

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной
работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, ст. преп. Кобец У.Л., ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии «24» мая 2022 г., протокол №8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ химических и некоторых физико-химических методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- 2 основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;

- 3 теоретические основы физико-химических методов анализа;
- 4 принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;
Уметь:
- 5 применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- 6 проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- 7 проводить расчеты на основе проведенных исследований;
8. проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа
Владеть:
9. основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
10. приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок;
11. методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
12. основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64,4	48
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки			
Самостоятельная работа	1,22	43,6	33
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		43,6	32,7
Вид контроля:	-		
Экзамен (<i>если предусмотрен УП</i>)	-	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах	26	6	-	6	14
1.1	Введение в современную аналитическую химию.	2,75	1	-	1	2
1.2	Специфика задач аналитической химии.	2,75	1	-	1	2
1.3	Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии	4,75	2	-	2	5
1.4	Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.	4,75	2	-	2	5
	Раздел 2. Количественный химический анализ	68	8	-	40	20
2.1	Принципы и задачи количественного анализа.	3,5	0,5	-	2	-
2.2	Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.	6	1	-	4	4
2.3	Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.	10,5	1,5	-	8	4
2.4	Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.	12	2	-	9	4
2.5	Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.	12	2	-	9	4
2.6	Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.	10	1	-	8	4
3.	Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа.	14	2	-	2	10
3.1	Классификация инструментальных методов анализа (ФХМА). Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества.	1,25	0,5	-	-	3
3.2	Аналитические и метрологические характеристики ФХМА	4,5	1	-	2	3

3.3	Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа	2,25	0,5			4
	ИТОГО	108	16		48	44

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет рН, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и

растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения рН растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ

2.1. Принципы и задачи количественного анализа.

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонатов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического

титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионообменной хроматографии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа	+	+	+
2	теоретические основы физико-химических методов анализа	+	+	+
3	принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа	+	+	+
	Уметь:			
4	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач	+	+	+
5	проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи	+	+	+
6	проводить расчеты на основе проведенных исследований	+	+	+
7	проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа	+	+	+
	Владеть:			
8	основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа	+	+	+
9	приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок	+	+	+
10	методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
11	основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:			
12	Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3) Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования (ОПК-1.5)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Аналитическая химия».

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Аналитическая химия*», а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 36 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Идентификация индивидуальных катионов в растворе.	3
2		Идентификация 2-х индивидуальных сухих солей, образованных одним из изучаемых катионов и одним из изучаемых анионов.	3
3	Раздел 2	Количественный химический анализ на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Кислотно-основное титрование. Приготовление стандартных растворов HCl и Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
4		Кислотно-основное титрование. Стандартизация раствора HCl по раствору первичного стандарта Na ₂ B ₄ O ₇ ·10 H ₂ O.	3
5		Кислотно-основное титрование. Определение содержания декагидратакарбоната натрия в образце.	3
6		Применение синтетических ионообменников для количественного определения солей различных металлов в растворах.	3
7		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций комплексообразования. Приготовление стандартных растворов ЭДТА и ZnSO ₄ .	3
8		Комплексометрическое титрование. Стандартизация раствора ЭДТА.	3
9		Комплексометрическое титрование. Определение содержания солей различных металлов в растворе.	3
10		Определение жёсткости воды	3
11		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций окисления-	3

		восстановления. Перманганатометрия. Приготовление стандартных растворов KMnO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.	
12		Перманганатометрия. Стандартизация раствора KMnO_4 по раствору первичного стандарта $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.	3
13		Перманганатометрия. Определение содержания сульфата железа(II) в растворе.	3
14		Иодометрия. Определение содержания сульфата меди(II) в растворе.	3
15	Раздел 3	Фотометрическое определение солей меди в растворах на основе аналитических реакций комплексообразования.	3
16		Потенциометрическое титрование веществ на основе кислотно-основного взаимодействия.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

4. проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
5. регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
6. регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
7. посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
8. участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
9. подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 36 баллов) и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «*Аналитическая химия*».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 24 балла, по 8 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 1.1.

1. В растворе какого реагента следует растворить осадок $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ для определения в нем ионов Ca^{2+} ?
2. Какое условие нужно обеспечить, чтобы действием гидрата аммиака разделить смесь катионов никеля и алюминия?

Вопрос 1.2.

- Какую формулу нужно использовать для расчета pH в растворе уксусной кислоты?
- По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе гидрофосфата натрия?

Вопрос 1.3.

1. Какой из анионов – оксалат, фосфат или фторид при прочих равных условиях обеспечивает наибольшую полноту осаждения ионов бария?
2. Какой из катионов – Ba^{2+} , Ag^+ , Fe^{3+} - будет осажден наиболее полно при действии фосфата натрия на раствор его соли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 2.1.

1. С каким индикатором можно оттитровать 0,1000 М раствор H_3PO_4 до NaH_2PO_4 ? Ответ подтвердите расчетом.
2. Какой индикатор следует использовать при определении содержания гидроксида натрия, если в растворе присутствует ацетат натрия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций и расчетами.

Вопрос 2.2.

- 2 По какой формуле рассчитывают количество моль эквивалента иона аммония при его определении формальдегидным методом? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих схему титрования.
- 3 Титруют смесь гидроксида натрия и карбоната натрия раствором HCl с индикатором метиловым оранжевым. Какие компоненты смеси при этом будут оттитровываться? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

Вопрос 2.3.

1. Рассчитать титр раствора H_2SO_4 по NaOH ($T(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{NaOH})$), если $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1000$ моль-экв/л. $M(\text{NaOH}) = 40$ г/моль.
2. Навеску NaOH 1,5238 г, загрязненную карбонатом (Na_2CO_3), растворили и разбавили дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00 мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора HCl с $T(\text{HCl}) = 0,003650$ г/мл. На титрование такого же объема

раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл HCl. Рассчитать процентное содержание Na₂CO₃ в NaOH.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – ___ баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.

Вопрос 3.1.

- Напишите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности. Чему равно значение окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности раствором Na₂S₂O₃, если $E_{I_2/I_2^-}^0 = 0,54 В$, а $E_{S_2O_8^{2-}/S_2O_4^{2-}}^0 = 0,09 В$? Ответ

подтвердите расчётом и запишите уравнения соответствующей химической реакции и полуреакций, изобразите ход кривой титрования.

- Напишите формулу для расчета реального окислительно-восстановительного потенциала от pH раствора. Чему равно значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции восстановления пероксида водорода при pH 4? Ответ подтвердите расчетом.

Вопрос 3.2.

и По какой формуле рассчитывают значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции, если окисленная форма участвует в побочной реакции комплексообразования. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций и полуреакций на конкретном примере.

и Как вычисляют число молей эквивалента K₂Cr₂O₇ при определении иодометрическим методом? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций и полуреакций. Предложите физико-химический метод определения концентрации дихромата калия в растворе.

Вопрос 3.3.

- 2 Определение содержания железа(II) в растворе проводят методом потенциометрического титрования. Сколько железа содержит образец, если навеска этого образца массой 0,1700 г после растворения и восстановления железа до железа (II) оттитрована 8,40 мл раствора перманганата калия с $T(KMnO_4/Fe) = 0,006200 г/мл$?
- 3 Объясните принцип ионного обмена. Приведите уравнения химических реакций. Перечислите известные вам типы ионообменников.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

1. Основные положения протолитической теории.
2. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия.
3. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность).
4. Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции.

5. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности.
6. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований.
7. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования).
8. Аналитические реакции комплексообразования. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений.
9. Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков.
10. Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.
11. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
12. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования.
13. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами.
14. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.
15. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена.
16. Изотерма ионного обмена.
17. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ.
18. Классификация физико-химических методов анализа.
19. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества.
20. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.
21. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки.
22. Общая характеристика спектральных методов анализа.
23. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
24. Общая характеристика хроматографических методов.
25. Представление о фотометрических и потенциометрических методах анализа.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в 4 семестре в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

<p>«Утверждаю»</p> <p>_____</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____</p> <p>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра аналитической химии</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Аналитическая химия</p>

1.	<p>Рассчитать растворимость $Pb_3(PO_4)_2$ в воде и в 0,001 М растворе нитрата свинца. $K_s(Pb_3(PO_4)_2) = 7,9 \cdot 10^{-43}$.</p>	9,0
2.	<p>С целью определения содержания компонентов проводили титровочные растворы, содержащие равное количество молей HCl и H_3PO_4. В присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано 40,0 мл стандартного раствора NaOH. Какой объем NaOH будет израсходован на дотитрование этого же раствора в присутствии индикатора фенолфталеина? Приведите уравнения протекающих реакций и расчеты.</p>	9,0
3.	<p>К раствору $AlCl_3$ в присутствии ацетатного буферного раствора прилито 25,00 мл 0,1000 М раствора ЭДТА, избыток которого оттитрован 12,50 мл 0,0500 М раствором сульфата цинка с индикатором мекленоловым оранжевым. Рассчитайте содержание $AlCl_3$ в граммах. ($M(AlCl_3) = 133,52$ г/моль; $M(ЭДТА) = 372,24$ г/моль)</p>	10,0
4.	<p>Какой индикатор следует применить: дифениламин ($E^0(Ind_{ox}/Ind_{red}) = 0,76$ В) или ферроин ($E^0(Ind_{ox}/Ind_{red}) = 1,06$ В) при титровании раствора $FeSO_4$ раствором $K_2Cr_2O_7$ при pH=0? $E^0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77$ В; $E^0(Cr_2O_7^{2-}, 14H^+/2Cr^{3+})$; концентрации компонентов окислительно-восстановительных пар принять равными 1 моль/л.</p>	9,0
5.	<p>Каким образом, используя ионный обмен, можно провести определение CH_3COONa в растворе методом кислотно-основного титрования? Приведите уравнения соответствующих химических реакций и формулу для расчета содержания ацетата натрия в растворе.</p>	3,0

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник для вузов/ Под ред. О.М. Петрухина,- 2-ое изд., стереотипное, исправленное, -М.: ООО Путь, ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 400 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. - 464с.
3. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Части I, II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
 - Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. Справ. изд. – М.:Химия, 1989. – 448 с.
 - Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
6. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
7. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
8. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «**CHEMISTRY**» и «**CHEMICAL ENGINEERING**» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство **American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их. Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502
- Журнал «Analytica Chimica Acta» ISSN 0003-2670
- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

5. <http://www.rusanalytchem.ru>

6. <http://www.chemical-analysis.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеозаписи лекций по аналитической химии доц. Семеновой И.Н. и доц. Ермоленко Ю.В.

3. компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);

4. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);

5. банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).
Бюретки (объем 25 мл).
Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).
Колбы Эрленмейера (объем 100, 250, 500, 750, 1000 мл).
Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

pH-метр-милливольтметр pH-420
Весы лабораторные ВЛТЭ-510С
Микровесы ВЛ-120 М
Титратор потенциометрический автоматический АТП-02
Весы аналитические ВЛ-120-200 г.
Фотометр КФК-2
Микроскоп биологический монокулярный МикроВид
Аквадистиллятор АЭ-25

Вспомогательное оборудование:

Бани водяные с электрическим подогревом.
Хроматографические колонки с ионообменником КУ-2.
Баня песочная лабораторная БП-1
Колбонагреватели КН-250
Сушилка для пробирок

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы работы в микрокристаллографии. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru;
Портал аналитической химии (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
-------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------	----------------------------------

1.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию)

				продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Идентификация ионов в растворе	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы качественного анализа</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> методологией качественного анализа, алгоритмами качественного анализа, системой выбора качественного анализа для той или иной практической задачи</p>	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы количественного анализа</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> методологией количественного анализа, алгоритмами количественного анализа, системой выбора количественного анализа для той или иной практической задачи</p>	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за индивидуальные домашние задания</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
Раздел 3. Введение в физико-химические методы анализа	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала в спектральных методах анализа; рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах этих методов; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за лабораторную работу</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	<p>методологией оптических методов анализа, используемых в современной аналитической практике оценкой возможностей метода анализа основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа на основе ФХМА.</p>	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Аналитическая химия»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности»**

**Направление подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование
Профиль подготовки – Современные технологии природопользования
для устойчивого развития**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
25 мая 2022 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена кафедрой Техносферной безопасности:

д.т.н., профессор Акинин Н.И.

д.т.н., профессор Васин А.Я.

к.т.н., доцент Шушпанов А.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности *5 апреля 2022 г., протокол № 10.*

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование, профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Безопасность жизнедеятельности»* относится к обязательной части дисциплин учебного плана (*Б1.0.27*) и рассчитана на изучение в 8 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, физической химии, общей химической технологии.

Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными **задачами дисциплины** являются:

- приобретение понимания и анализ рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
 - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности рассматриваются в качестве важнейшего приоритета жизнедеятельности человека;
 - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
 - готовности применения профессиональных знаний для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

- способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК, ПК	Код и наименование индикатора достижения УК, ПК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; основные факторы среды обитания, влияющие на жизнедеятельность населения; риски и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; виды безопасности; содержание национальной безопасности России; военные опасности и угрозы; порядок действия в чрезвычайной ситуации. УК-8.3 Владеет законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,67	24	18
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18	13,5
Лекции	0,33	12	9
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	0,33	12	9
Самостоятельная работа	1,33	48	36
Контактная самостоятельная работа	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,78	28	21
Вид контроля			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Раздел 1. Введение в безопасность	3		1				2
1.1	Основные понятия и определения.	1,5		0,5				1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	1,5		0,5				1
	Раздел 2. Человек и техносфера.	3		1				2
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	1,5		0,5				1
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	1,5		0,5				1
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	21		3		8		10
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	1,5		0,5				1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	4,5		0,5		2		2
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3				2		1
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1						1
3.5	Ионизирующее излучение.	1,5		0,5				1
3.6	Электрический ток.	2,5		0,5		1		1
3.7	Опасные механические факторы.	1						1
3.8	Процессы горения и пожаровзрыво-опасные свойства веществ и материалов.	4,5		0,5		3		1
3.9	Статическое электричество	1,5		0,5				1

	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	10		2				8
4.1	Основные принципы защиты.	1						1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	2,5		0,5				2
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	1						1
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	1,5		0,5				1
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	1						1
4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	1,5		0,5				1
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	1,5		0,5				1
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	5,5		0,5		2		3
5.1	Понятие комфортных или оптимальных условий.	1,5		0,5				1
5.2	Микроклимат помещений.	2				1		1
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	2				1		1
	Раздел 6. Психфизиологические и эргономические основы безопасности	3,5		0,5				3
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	1						1
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	1,5		0,5				1
6.3	Эргономические основы безопасности.	1						1
	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	19		3		2		14
7.1	Общие сведения о ЧС.	2,5		0,5				2

7.2	Пожар и взрыв.	4,5		0,5		2		2
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	2,5		0,5				2
7.4	Радиационные аварии.	2,5		0,5				2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	1,5		0,5				1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	1,5						2
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	2		0,5				2
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2						2
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	7		1				6
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	2,5		0,5				2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2						2
8.3	Страхование рисков	1						1
8.4	Государственное управление безопасностью	1,5		0,5				1
	ИТОГО	72		12		12		48
	Экзамен	36						
	ИТОГО	108						

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания".

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий. Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

РАЗДЕЛ 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА.»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания.

Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирования техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и парково-рекреационные зоны, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

РАЗДЕЛ 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру

воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ. Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум.

Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультразвуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического

воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующее излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды

воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования.

Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.).

Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования

Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР).

Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации.

Пожарная опасность технологических сред.

Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей. Первичные и вторичные взрывы пылей.

Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.

Номенклатура показателей и методы их определения».

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Факторы, влияющие на пределы распространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

РАЗДЕЛ 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени

пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов.

Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых и нерастворимых вредных веществ.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие нормативно допустимых сбросов и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Современные методы утилизации и обезвреживания отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей.

Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональное размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплого) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения

безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.

Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка.

Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы.

Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивания риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

РАЗДЕЛ 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе,

климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники:* назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

РАЗДЕЛ 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и

умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы, воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

РАЗДЕЛ 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта.

Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и

аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

Пожаро- и взрывозащита оборудования.

Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования». Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности.

Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение.

Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Защита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнегасительные свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар). Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы.

Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами.

Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов. Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических

веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы, влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации:

боевых токсических химических веществ (БТХВ); аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок

Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия.

Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной

безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

РАЗДЕЛ 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труда. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты.

Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ, Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ, Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная, превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски.

Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности. Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в регионах, сельских зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+				+		+
2	характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			+	+	+		+	
	Уметь:								
3	идентифицировать основные опасности среды обитания человека;	+		+	+		+		
4	оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.		+			+		+	+
	Владеть:								
5	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
6	способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
7	понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
8	навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)</i>									
	Код и наименование УК <i>(перечень из п.2)</i>	Код и наименование индикатора достижения УК <i>(перечень из п.2)</i>							

9	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; основные факторы среды обитания, влияющие на жизнедеятельность населения; риски и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; виды безопасности; содержание национальной безопасности России; военные опасности и угрозы; порядок действия в чрезвычайной ситуации.	+	+	+		+	+	+	+
10		УК-8.3 Владеет законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.	+	+		+				+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» выполняется в соответствии с Учебным планом в 8 семестре и занимает 12 акад. часов. Лабораторные работы охватывают четыре раздела дисциплины. В практикум входит 11 работ, из них 10 работ по 1,0 часу и одна работа – 2 ч. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 2,5 балла за 10 работ и 3 балла за работу № 8 «Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей»). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
1	5.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1
2	4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	0,5 0,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	0,5 0,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	0,5 0,5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторных работ	Часы
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей.	0,5 0,5
9	3.8; 7.3	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	0,5 0,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	0,5 0,5
11	7.2; 7.8	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	0,5 0,5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 32 балла),

лабораторного практикума (максимальная оценка 28 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (первая по разделу 4 и 8, вторая по разделу 7). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 16 баллов за каждую.

Раздел 4 и 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Промышленная безопасность РФ. Законодательные основы промышленной безопасности.
2. Виды и порядок проведения инструктажа по охране труда на предприятии.
3. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
4. Организация службы охраны труда на предприятии.
5. Основные задачи службы охраны труда на предприятии.
6. Права работников службы охраны труда.
7. Виды надзора и контроля за соблюдением законодательства в сфере охраны труда.
8. Опасные и вредные производственные факторы. Примеры.
9. Понятие «производственная травма». Особенности производственных травм и отравлений.
10. Классификация опасных и вредных производственных факторов.
11. Условия труда. Классификация условий труда.

Вопрос 1.2.

1. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Инженерно-технические средства безопасности.
2. Потенциально опасные технологические процессы (группы). Виды опасностей и основные причины возникновения аварийной ситуации. Технологический регламент, его содержание.

3. Сосуды и аппараты, работающие под давлением, требования безопасности, предъявляемые к ним, их арматура и техническое освидетельствование.
4. Назначение, устройство, маркировка и техническое освидетельствование баллонов.
5. Меры безопасности при эксплуатации, транспортировке и хранении баллонов. Причины взрывов и списания баллонов. Ацетиленовые баллоны, их устройство.
6. Безопасность эксплуатации компрессоров (источники опасности, системы смазки и охлаждения, предохранительные устройства, контрольно-измерительные приборы). Специальные требования безопасности.
7. Назначение, классификация и типы газгольдеров. Устройство и безопасная эксплуатация газгольдеров низкого давления.
8. Действие электрического тока на организм человека и виды поражений. Факторы, определяющие степень воздействия электрического тока на организм человека. Электрозащитные средства: изолирующие, ограждающие и вспомогательные.
9. Условия и основные причины поражения человека электрическим током. Пороговые значения различных видов тока. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
10. Технические способы и средства защиты, обеспечивающие электробезопасность (защитное заземление, зануление и т.д.).
11. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Понятие о горении. Условия, виды, формы и характеристики горения.
2. Понятие о взрывном горении. Условия, виды, формы и характеристики взрывного горения.
3. Физические и химические взрывы. Характеристики, механизмы реализации.

4. Дефлаграционный и детонационный режимы взрывного горения.
5. Активные и пассивные способы взрывозащиты технологического оборудования.
6. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в газообразном агрегатном состоянии.
7. Основные опасности, связанные с применением в химических и других отраслях промышленности горючих газов.
8. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в твердом агрегатном состоянии.
9. Порядок определения группы горючести твердых веществ и материалов.
10. Группы горючести строительных материалов.
11. Механизмы самовозгорания твердых веществ и материалов.

Вопрос 2.2.

1. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в состоянии аэрозолей.
2. Концентрационные пределы распространения пламени. Флегматизация и ингибирование.
3. Показатели пожаровзрывоопасности веществ в жидком агрегатном состоянии.
4. Требования пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ.
5. Первичные и вторичные факторы пожара, воздействующие на людей и материальные ценности. Защита от поражающих факторов пожара.
6. Предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды.
7. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
8. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009. Характеристика категорий и их применение.
9. Огнетушащие вещества, классификация, состав и краткая характеристика.
10. Первичные средства тушения пожаров, назначение и устройство.
11. Принцип действия углекислотных огнетушителей, их устройство, назначение и порядок приведения в действие.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса, каждый оценивается по 10 баллов.

1. Опасности и их источники. Виды опасности по степени завершенности воздействия на объект защиты. Виды реализации опасностей.
2. Риск – количественная мера опасности. Виды риска.
3. Анализ, оценка и управление риском.
4. Эволюция опасностей и человека.
5. Концепция устойчивого развития. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.
6. Реализация целей устойчивого развития в России. Законодательная база, специфика реализации.
7. Современные системы защиты и безопасности. Их взаимосвязь и объекты защиты.
8. Нормативные и законодательные основы управления безопасностью жизнедеятельности.
9. Законодательные основы безопасности труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях, промышленной безопасности и пожарной безопасности в Российской Федерации.
10. Экономическое управление безопасностью окружающей среды, безопасностью труда, чрезвычайных ситуаций. Принципы страхования рисков.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа (Фонд оценочных средств по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»), являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов

Экзамен по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности

_____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__ г.	Направление подготовки 04.03.01 – Химия
	Безопасность жизнедеятельности
Билет № 1	
1. Взаимодействие человека и среды обитания. Риск – количественная мера опасности. 2. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата. 3. Действие электрического тока на человека. Электрозакщитные средства. Первая помощь при поражении человека электрическим током. 4. Активные способы пожаро- и взрывозащиты технологического процесса.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-3891-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум: Учебное пособие / Л. К. Маринина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум / Л. К. Маринина [и др.]. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

4. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 704 с. – ISBN 978-5-8114-0284-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92617>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература.

1. Безопасность труда в химической промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / ред.: Л. К. Маринина. – М.: Academia, 2006. – 526 с.

2. Акинин, Н.И. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей [Электронный ресурс] / Н.И. Акинин, И.В. Бабайцев - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 175 с.

3. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов.: учебное пособие / В.М. Райкова, Н. О. Мельников, А. Н. Шушпанов; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М. : РХТУ, 2021. - 92 с. : ил.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

«Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;

«Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

«Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778;

«Технологии техносферной безопасности» ISSN 2071-7342;

«Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print) и ISSN 2587-6201 (Online);

«Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435;

«Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (подписные индексы по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство «Роспечать» 82684 и 85219).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 17, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);
-

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»* проводятся в форме *лекций, лабораторных работ* и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, демонстрационными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ-1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License, Номер лицензии 62795478	16	Бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт No 62-64ЭА/2013, Microsoft Open License Номер	16	Бессрочно

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
		лицензии 47837477		
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	16	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	10	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	OriginPro 8.1 Department Wide License	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	1 лицензия для активации на	бессрочная

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
			рабочих станциях	

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	Оценка на экзамене
Раздел 2. Человек и техносфера.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. 	Оценка на экзамене

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	
<p>Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды. 	<p>Оценка на экзамене, Оценка за лабораторные работы № 3,4, 7–11</p>
<p>Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p>	<p>Оценка на экзамене; оценка за лабораторные работы №№ 1–4, 10; оценка за контрольную работу № 1</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;</p> <p>Владеет:</p> <p>- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</p> <p>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	
<p>Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p>Знает:</p> <p>- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет:</p> <p>- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей</p>	<p>оценка на экзамене; оценка за лабораторные работы №№ 1, 2, 5, 6</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	
<p>Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать основные опасности среды обитания человека; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	<p>оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной 	<p>Оценка на экзамене; оценка за лабораторные работы №№ 7–9, 11; оценка за контрольную работу № 2</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды. 	
<p>Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы 	<p>Оценка на экзамене</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. 	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
основной образовательной программы
 05.03.06 «Экология и природопользование»
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № (номер) от «дата» месяц 20год.
3.		им. Д.И. Менделеева
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Биология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистент кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Егорова Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Биология»** относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области ...

Цель дисциплины – обучение теоретическим основам организации живой материи различных уровней и основным закономерностям развития природы.

Задачи дисциплины –

- дать основные знания по фундаментальным разделам биологии,
- сформировать убеждения о единстве всей живой природы при огромном разнообразии ее форм и структур.

Дисциплина **«Биология»** преподается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы;
- роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого; химическую организацию гена;
- механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах;
- строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни;
- основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления;

уметь:

- устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни;
- формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни;

владеть:

- базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2 семестра		3 семестра	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	2	72	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа	2,2	80	1,1	40	1,1	40
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)		0,2		0,2		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)	2,2	79,8	1,1	39,8	1,1	40
Виды контроля:						
<i>Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)</i>						
Экзамен (если предусмотрен УП)	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		35,6
Вид итогового контроля:			зачет		экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии	36	-	8	-	8	-	-	-	20
1.1	Клеточная теория. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки	13	-	3	-	3	-	-	-	7
1.2	Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Организация генетического материала клетки. Метаболизм и катаболизм.	10	-	2	-	2	-	-	-	6.
1.3	Понятие плоидности. Половой процесс и его формы. Три типа жизненных циклов и чередование поколений (ядерных фаз) у эукариот	13	-	3	-	3	-	-	-	7
2.	Раздел 2. Основы генетики	36	-	8	-	8	-	-	-	20
2.1	Представления об изменчивости и наследственности. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации	18	-	4	-	4	-	-	-	10

2.2	Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Феномен сцепленного наследования признаков. Работы Т.Х. Моргана. Типы мутаций. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд	18	-	4	-	4	-	-	-	10
3.	Раздел 3. Основы анатомии высших растений и морфология вегетативных органов	36	-	8	-	8	-	-	-	20
3.1	Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасающие, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов.	36	-	8	-	8	-	-	-	20
4.	Раздел 4. Основы анатомии и физиологии животных	36	-	8	-	8	-	-	-	20
4.1	Системы органов, их функционирование и эволюция: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система.	18	-	4	-	4	-	-	-	10
4.2	Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера – Геккеля: онтогенез повторяет филогенез	18	-	4	-	4	-	-	-	10
	ИТОГО	144	-	32	-	32	-	-	-	80

	Экзамен	36								
	ИТОГО	180								

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы молекулярной биологии, биохимии и цитологии

1.1. Клеточная теория. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки.

1.2. Химический состав живой материи: макро и микроэлементы, неорганические вещества. Организация генетического материала клетки. Метаболизм и катаболизм.

1.3. Понятие плоидности. Половой процесс и его формы. Три типа жизненных циклов и чередование поколений (ядерных фаз) у эукариот.

2. Основы генетики

2.1 Представления об изменчивости и наследственности. Материальные носители наследственности. Передача генетической информации.

2.2. Законы Г. Менделя о наследовании признаков. Феномен сцепленного наследования признаков. Работы Т.Х. Моргана. Типы мутаций. Основные понятия: ген, локус (аллели), геном, генотип, фенотип, кариотип, генофонд.

3. Основы анатомии высших растений и морфология вегетативных органов

Основные ткани высших растений: меристемы (образовательные), покровные, проводящие, механические, ассимилирующие, запасающие, секреторные. Роль тканей в строении вегетативных органов.

4. Основы анатомии и физиологии животных

4.1. Системы органов, их функционирование и эволюция: покровы; опорно-двигательный аппарат; пищеварительная система; системы газообмена; кровеносная система; механизмы выделения и секреции; эндокринная система.

4.2. Индивидуальное развитие организмов как отражение их эволюции. Биогенетический закон Мюллера – Геккеля: онтогенез повторяет филогенез.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	• основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы	+	+	+	+
2	• роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого; химическую организацию гена		+	+	+
3	• механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах		+	+	+
4	• строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни	+	+	+	+
5	• основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления		+	+	+
	Уметь:				
3	• устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни	+	+	+	+
4	• формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни	+	+	+	+
	Владеть:				
6	• базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
7	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования	+	+	+

8		ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+	+	+	+
---	--	--	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки.	2
2	2	Материальные носители наследственности. Передача генетической информации.	3
3	3	Роль тканей в строении вегетативных органов.	3
4	4	Биогенетический закон Мюллера – Геккеля: онтогенез повторяет филогенез	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Отсутствуют

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (2 семестр) составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 3 (_ семестр) составляет 30 баллов, по 15 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

- 1 Белки, их строение и функции.
- 2 Углеводы, их строение и функции.
- 3 Жиры, их строение и функции.
- 4 Химический состав клетки. Вода, биологическая роль воды в клетке.
- 5 Основные положения клеточной теории.
- 6 Отличие эукариотической клетки от прокариотической.
- 7 Отличие растительной клетки от животной.
- 8 Строение и функции мембран клетки.
- 9 Комплекс Гольджи и ЭПС строение и функции.
- 10 Фагоцитоз. Строение и функции лизосом.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Митоз, клеточный цикл. Значение митоза.
2. Мейоз, биологическое значение мейоза.
3. Размножение, типы размножения организмов. Биологическое значение разных типов размножения.
4. Бесполое размножение растений.
5. Бесполое размножение животных

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит _ вопроса, по _ баллов за вопрос.

1. Митохондрии и их роль в клетке. Симбиотическая теория происхождения митохондрий.
2. Пластиды. Взаимопревращения пластид, симбиотическая теория происхождения пластид.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Элементарные факторы эволюции. Общая характеристика.
2. Давление мутационного процесса. Значение для эволюции.
3. Поток генов. Примеры. Значение для эволюции.
4. Популяционные волны и дрейф генов. Значение для эволюции.
5. Изоляция как элементарный фактор эволюции. Типы изоляции. Значение для эволюции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачёт, 3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *зачёт* (2 семестр) – 30 баллов, за *экзамен* (3 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет).

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен – или другой вид контроля УИ).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит _2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Химический состав живых организмов. Основные, микро- и макроэлементы. Вода и ее роль в живых организмах.
2. Белки, их строение и функции.
3. Углеводы и липиды: строение и функции.
4. Основные положения клеточной теории.
5. Строение и функции клеточных мембран.
6. Мембранные органеллы клетки: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоли. Строение и функции.
7. Митохондрии и их роль в клетке. Симбиотическая теория происхождения митохондрий.
8. Пластиды. Взаимопревращения пластид, симбиотическая теория происхождения пластид.
9. Ядро, строение и функции.
10. Нуклеиновые кислоты. Строение, функции. Отличия ДНК и РНК. Биологический код, его свойства.
11. Репликация и транскрипция ДНК.
12. Синтез белков.
13. Размножение организмов. Типы размножения.
14. Митоз. Основные стадии, особенности протекания в растительной и животной клетках. Биологическая роль митоза.
15. Мейоз. Биологическая роль мейоза
16. Закономерности наследственности: взаимодействие аллельных генов.
17. Закономерности расщепления при моно- и дигибридном скрещивании.
18. Закономерности наследственности: взаимодействие неаллельных генов.
19. Сцепленное наследование и его нарушения. Биологическая роль кроссинговера.
20. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.
21. Генетические процессы у прокариот: конъюгация, трансформация, трансдукция. Модификационная изменчивость. Основные отличия и закономерности.
22. Наследственная изменчивость. Типы наследственной изменчивости. Закономерности и свойства.
23. Комбинативная изменчивость. Источники. Следствия комбинативной изменчивости.
24. Мутации, классификация. Свойства мутаций.
25. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина.
26. Доказательства эволюции.
27. Вид и его критерии.
28. Популяционная структура вида. Популяция - как элементарная эволюционная единица.
29. Элементарные факторы эволюции. Общая характеристика.
30. Давление мутационного процесса. Значение для эволюции.
31. Поток генов. Примеры. Значение для эволюции.
32. Популяционные волны и дрейф генов. Значение для эволюции.
33. Изоляция как элементарный фактор эволюции. Типы изоляции. Значение для эволюции.
34. Естественный отбор как направляющая и движущая сила эволюции.
35. Формы естественного отбора в популяциях.
36. Видообразование, типы видообразования
37. Адаптации как следствие действия естественного отбора. Типы адаптаций.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Биология*» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» (Должность, наименование кафедры) (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Наименование кафедры
	Код и наименование направления подготовки Профиль – «Наименование профиля подготовки»
Биология	
Билет № _	
1. Химический состав живых организмов. Основные, микро- и макроэлементы. Вода и ее роль в живых организмах	
2. Формы естественного отбора в популяциях	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О. Общая биология. М., «Академия», 2010. 256 с.
2. Сердюк И., Заккаи Дж., Заккаи Н., Методы в молекулярной биофизике. Структура. Функция. Динамика [Текст] : в 2 т. : Учебное пособие. - М.: КДУ, 2009 - 2010. 567 с.
3. Мурашова Н. М. Биология. Биологические наноструктуры: курс лекций / МИСиС. Каф. физич. химии. - М.: МИСиС, 2010. - 103 с.
4. Уилсон К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии/ ред. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с

Б. Дополнительная литература

1. Бертини Б. Биологическая неорганическая химия. Структура и реакционная способность: в 2 т. : пер. с англ. /. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 623 с.
2. Льюин, Б. Гены: пер. с 9-го англ. изд. /- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
3. Проворов Н. А., Тихонович И. А., Проворов Н. А. Генетические основы эволюции растительно-микробного симбиоза; ред. - СПб.: Информнавигатор, 2012. - 399 с.
4. Льюин, Б. Клетки: пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 951 с. Льюин, Б.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 640).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Биология*» проводятся в форме лекций, практических и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
6	Microsoft Access 2019	Подписка	Количество	12.02.2022

	(Русский)	Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого; химическую организацию гена – механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни – основные процессы клеточного 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p>

	<p>метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом 	
<p>Раздел 3. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого; химическую организацию гена – механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)</p>

	<p>уровней организации жизни –формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни</p> <p><i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом</p>	
<p>Раздел 4. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i> – основные уровни организации экосистем и происходящие в них процессы – роль химических элементов в образовании неорганических и органических веществ живого; химическую организацию гена – механизмы матричных реакций передачи и реализации генетической информации в живых системах – строение клетки и ее органелл, методы изучения строения клеток, отличия в строении растительных, животных, грибных клеток, клеток прокариот и эукариот; общие черты строения вирусов как неклеточных форм жизни – основные процессы клеточного метаболизма, стадии жизненного цикла, фазы клеточного деления</p> <p><i>Умеет:</i> – устанавливать причинно-следственные связи между явлениями и структурно – функциональными единицами уровней организации жизни – формулировать законы и теории, объясняющие организацию, функционирование и развитие живого на различных уровнях организации жизни</p> <p><i>Владеет:</i> – базовыми представлениями разнообразия биологических объектов как ведущего фактора устойчивости живых систем биосферы в целом</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (3 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Биология»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в наилучшие доступные технологии»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«__» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к. т. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Введение в наилучшие доступные технологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области таких курсов как «Системы экологического менеджмента», «Основы современного менеджмента и маркетинга» и «Управление промышленными предприятиями».

Цель дисциплины – овладение обучающимися по программе магистратуры методами менеджмента, обеспечивающими идентификацию и внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) на промышленных предприятиях.

Задачи дисциплины:

- формирование понимания значимости систем менеджмента как инструментов внедрения наилучших доступных технологий (модернизации) российских предприятий;
- ознакомление с примерами применения наилучших доступных технологий для повышения ресурсоэффективности, экологической результативности и конкурентоспособности предприятий.
- формирование навыков и умений практического использования инструментов менеджмента для обеспечения соответствия предприятий требованиям наилучших доступных технологий.

Дисциплина «Введение в наилучшие доступные технологии» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления. УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления. УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
<p>Организационное сопровождение деятельности и обеспечение экологической информацией органов управления в сфере охраны окружающей среды</p>	<p>Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.</p>	<p>ПК-4 Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды</p>	<p>ПК-4.1 Знает принципы работы с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты</p>

				<p>Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий;
- международно принятые принципы наилучших доступных технологий;
- основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом;
- требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ;
- принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента.

Уметь:

- самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей;
- творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий;
- принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях;
- проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей;
- формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента промышленных предприятий;
- распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий).

Владеть:

- методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах;
- методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента;
- методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий);
- методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений;
- методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента;
- методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	32	24
Лекции	0,5	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16	12
Самостоятельная работа	2	76	57
Контактная самостоятельная работа	2	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		76	57
Вид контроля:			
Экзамен	2	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Вид контроля из УП		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Акад. час			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента	26	4	4	18
1.1	Основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ). Законодательные требования.	13	2	2	9
1.2	Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии.	13	2	2	9
2.	Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих из систем менеджмента	82	12	12	58
2.1	Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий.	38	4	4	30
2.2	Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий.	30	4	4	22
2.3	Добровольная сертификация наилучших доступных технологий.	14	4	4	6
	ИТОГО	108	16	16	76
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента

1.1. Основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ). Законодательные требования.

Концепция наилучших доступных технологий (НДТ): технологические, технические решения, системы менеджмента. Законодательство в сфере НДТ и практика внедрения НДТ в Европейском Союзе. Российское законодательство в сфере НДТ. Основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом.

1.2. Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии.

Системы экологического менеджмента (СЭМ) и системы энергетического менеджмента (СЭнМ): основные требования действующих стандартов. Структура и основные компоненты СЭМ и СЭнМ. Использование инструментов СЭМ для выполнения требований НДТ, установленных действующими нормативными документами.

Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента

Тема 3. Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий.

Принципы сравнительного анализа (бенчмаркинга) предприятий различных отраслей. Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности. Идентификация параметров НДТ по результатам бенчмаркинга. Оценка результатов внедрения НДТ на предприятиях.

Тема 4. Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий.

Основные компоненты программ, направленных на развитие систем менеджмента и улучшение показателей ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий. Постановка целей и формулирование задач в рамках развития СЭМ и СЭнМ. Программы СЭМ и СЭнМ. Внутренний аудит СЭМ и СЭнМ.

Тема 5. Добровольная сертификация наилучших доступных технологий.

Добровольная сертификация систем менеджмента в Российской Федерации. Аудит систем экологического и энергетического менеджмента. Аудит соответствия предприятий требованиям НДТ. Обязательно внедрение и добровольная сертификация наилучших доступных технологий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	– основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий;	+	
2	– международно принятые принципы наилучших доступных технологий;	+	
3	– основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом;	+	
4	– требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ;	+	+
5	– принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента		+
	Уметь:		
6	– самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей;		+
7	– творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий;		+
8	– принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях;		+
9	– проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей;		+
10	– формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента промышленных предприятий;		+
11	– распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий).		+
	Владеть:		
12	– методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах;		+
13	– методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента;		+
14	– методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий);		+
15	– методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений;	+	+
16	– методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента;		+
	– методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.		+

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.	+	+
УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления.		+	+	
УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.		+	+	
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
	ПК-4 Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	ПК-4.1 Знает принципы работы с управленческой документацией, пользоваться законам, нормами и правилами административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	+	+
ПК-4.3 Владеет навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» в объеме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями о методах менеджмента, обеспечивающих идентификацию и внедрение наилучших доступных технологий на промышленных предприятиях и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Системы экологического и энергетического менеджмента как наилучшие доступные технологии. Работа с информационно-техническими справочниками по НДТ	2
2	2	Бенчмаркинг ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий (работа со информационно-техническими справочниками по НДТ, документаций предприятий). Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности на примере конкретных производств	4
3	2	Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий (работа со информационно-техническими справочниками по НДТ, документаций предприятий).	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Введение в наилучшие доступные технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 76 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- подготовку реферата по тематике курса;
- подготовку доклада по тематике курса;

- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок домашнего задания, представления и обсуждения его результатов на семинарских занятиях, работы на семинарских занятиях и написания реферата (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме **Экзамена** (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Примерный перечень тем рефератов по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии»

1. Особенности промышленной политики Российской Федерации в контексте перехода на НДТ.
2. Анализ основных этапов перехода к наилучшим доступным технологиям в Российской Федерации.
3. Анализ развития концепции наилучших доступных технологий в Российской Федерации и в Европейском Союзе.
4. Сравнительный анализ применения принципов наилучших доступных технологий в Российской Федерации и в Европейском Союзе.
5. Роль экономических факторов при идентификации наилучших доступных технологий.
6. Принципы определения маркерных показателей.
7. Принципы выдачи комплексного экологического разрешения.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Предусмотрен контроль освоения дисциплины в форме представления докладов и их обсуждения. Результаты контроля оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 15 баллов, выполнения домашнего задания с представлением и обсуждением результатов – 25 баллов, контрольных опросов – по 5 баллов, работы на семинарах –10 баллов.

Раздел 1

1. Определение наилучших доступных технологий
2. Эволюция концепции наилучших доступных технологий: основные позиции и их временные границы
3. Основные принципы концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента

4. Критерии выбора наилучших доступных технологий
5. Категории опасности объектов хозяйственной деятельности и градация мер государственного регулирования объектов.

Раздел 2

1. Основные компоненты системы экологического менеджмента
2. Понятие бенчмаркинга
3. Требования к целям и задачам
4. Заявка на получение комплексного экологического разрешения
5. Производственный экологический контроль и его роль во внедрении НДТ

Примерный перечень тем заданий для самостоятельной работы и докладов по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии»

1. Возможные направления интеграции систем экологического и энергетического менеджмента (на конкретном примере по выбору обучающегося).
2. Система экологического менеджмента как инструмент достижения требований НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).
3. Система энергетического менеджмента как инструмент достижения требований НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).
4. Анализ готовности предприятия к переходу на принципы НДТ (на конкретном примере по выбору обучающегося).

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 1 теоретический вопрос и задачу. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

1. Определение понятия и основные принципы наилучших доступных технологий (НДТ)
2. Наилучшие доступные технологии: развитие концепции
3. Предотвращение загрязнения как основной принцип концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента
4. Последовательное улучшение как основной принцип концепции наилучших доступных технологий и систем экологического менеджмента
5. Критерии выбора наилучших доступных технологий
6. НДТ как инструмент экологической и промышленной политики
7. Законодательные основы перехода на НДТ в России
8. Федеральный Закон от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации» и его значение
9. Градация мер государственного регулирования негативного воздействия на окружающую среду. Критерии разделения предприятий на категории по негативному воздействию
10. Реестр НДТ
11. Основные области применения НДТ и критерии разделения предприятий на категории по негативному воздействию

12. Основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом
 13. Информационно-технические справочники НДТ. Роль, виды, структура
 14. Справочник НДТ – документ национальной системы стандартизации
 15. Экономические стимулы внедрения НДТ в России
 16. Технологическое нормирование в области охраны окружающей среды.
- Понятия технологических показателей и нормативов
17. Использование инструментов систем экологического менеджмента для выполнения требований НДТ
 18. Структура и основные компоненты системы экологического менеджмента (СЭМ). Основные требования действующих стандартов
 19. Структура и основные компоненты системы энергетического менеджмента (СЭнМ). Основные требования действующих стандартов
 20. Понятие бенчмаркинга и его роль во внедрении НДТ
 21. Принципы сравнительного анализа (бенчмаркинга) предприятий различных отраслей
 22. Разработка программ экологического и энергетического менеджмента предприятий. Роль в переходе на НДТ
 23. Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности
 24. Идентификация параметров НДТ по результатам бенчмаркинга
 25. Оценка результатов внедрения НДТ на предприятиях
 26. Основные компоненты программ, направленных на развитие систем менеджмента и улучшение показателей ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий
 27. Постановка целей и формулирование задач в рамках развития систем экологического и энергетического менеджмента
 28. Добровольная сертификация наилучших доступных технологий
 29. Добровольная сертификация систем менеджмента в Российской Федерации
 30. Аудит систем экологического и энергетического менеджмента
 31. Аудит соответствия предприятий требованиям НДТ
 32. Программы систем экологического и энергетического менеджмента
 33. Внутренний аудит СЭМ и СЭнМ
 34. Обязательное внедрение и добровольная сертификация наилучших доступных технологий
 35. Заявка на получение комплексного экологического разрешения и НДТ
 36. Производственный экологический контроль и его роль во внедрении НДТ
 37. Наилучшие доступные технологии: аспекты подготовки и повышения квалификации кадров
 38. Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента и оценки соответствия
 39. Экономические аспекты реализации наилучших доступных технологий
 40. Наилучшие доступные технологии. Методология идентификации.
 41. Обобщенный алгоритм аспектов оценки ожидаемой экономической целесообразности применения НДТ в отрасли промышленности
 42. Переход на НДТ в контексте рыночной экономики
 43. Современные концепции управления энергетическими ресурсами и НДТ
 44. Модернизация промышленности как результат перехода на НДТ

45. Роль бенчмаркинга во внедрении НДТ
46. Роль внедрения НДТ в наукоемких секторах
47. Роль наукоемких секторов во внедрении НДТ
48. Справочники по НДТ и их охват наукоемкого сектора

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Экзамен проводится во 2 семестре. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам курса. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: первый вопрос – 20 баллов, второй вопрос – 20 баллов.

Пример экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Код направления (специальности) – 05.03.06 Экология и природопользование
Семестр – 3
Дисциплина – Введение в наилучшие доступные технологии
Кафедра менеджмента и маркетинга

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Законодательные основы перехода на наилучшие доступные технологии в России.
2. Выбор основных показателей ресурсоэффективности и экологической результативности.

Экзаменационный билет утвержден на заседании кафедры в 2017 г.
Заведующий кафедрой _____

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Экологическое нормирование предприятий: наилучшие доступные технологии, повышение энергоэффективности производства и выбросы парниковых газов. Международный опыт и российские подходы / М.В. Бегак [и др.]; М.: «Инфотропик Медиа», 2017. 91 с.

2. Скобелев Д.О., Гусева Т.В., Бегак М.В., Волосатова А.А., Тощев Д.А., Щелчков К.А. Учебно-методический материал по наилучшим доступным технологиям / Под ред. Д. О. Скобелева. М.: АСМС, 2016. 56 с.
3. Учебно-методический материал по наилучшим доступным технологиям. / Под ред. Д. О. Скобелева / Бегак М.В., Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Мурашко Н.А., Секин С.В. и др. Часть 2. М.: АСМС, 2016. 75 с.

Б. Дополнительная литература

1. Государственный доклад «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», М.: Кремль 2016. 344 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Нормативные правовые документы

1. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
4. Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2014 года № 2674-р «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий».
5. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 69-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Ресурсы Бюро НДТ научно-исследовательского института «Центр экологической промышленной политики» <http://www.burondt.ru/>
2. Ресурсы сайта <http://ecoline.ru/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тем докладов и рефератов (общее число тем – 11);
- банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 10);
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 36).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974>

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1>

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6045>

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru>

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru>

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Введение в наилучшие доступные технологии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям (электронные версии).

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; многофункциональные устройства; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде по тематике НДТ, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	Количество лицензий	бессрочно

	(Русский)	от 02.12.2013	не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
5	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Принципы наилучших доступных технологий и поддерживающих их систем менеджмента</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы российского законодательства в сфере наилучших доступных технологий; – международно принятые принципы наилучших доступных технологий; – основные направления развития наилучших доступных технологий в России и за рубежом; – требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений 	<p>Написание и защита реферата (тема уточняется на практических занятиях). Контрольный опрос.</p>
<p>Раздел 2. Внедрение и сертификация наилучших доступных технологий и поддерживающих из систем менеджмента</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к системам экологического (СЭМ) и энергетического (СЭнМ) менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий) и распределение ответственности в рамках СЭМ и СЭнМ; – принципы добровольной сертификации наилучших доступных технологий и систем менеджмента. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно находить информацию об использовании современных систем менеджмента и наилучших доступных технологий на предприятиях различных отраслей; – творчески развивать принципы наилучших доступных технологий применительно к реалиям российских предприятий; – принимать решения по внедрению наилучших доступных технологий на российских предприятиях; 	<p>Доклад на практическом занятии (с защитой представленного материала) по результатам самостоятельной работы (тема уточняется на практических занятиях). Контрольный опрос.</p>

	<ul style="list-style-type: none">– проводить сравнительный анализ ресурсоэффективности и экологической результативности предприятий различных отраслей;– формулировать задачи, связанные с внедрением наилучших доступных технологий, и включать их в программы менеджмента промышленных предприятий;– распределять ответственность и определять приоритетные показатели результативности систем экологического и энергетического менеджмента (в контексте внедрения наилучших доступных технологий). <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– методами сравнительного анализа требований к наилучшим доступным технологиям, устанавливаемым в различных государствах;– методами сравнительного анализа требований к различным системам менеджмента;– методами бенчмаркинга предприятий различных отраслей (в контексте внедрения наилучших доступных технологий);– методами идентификации наилучших доступных технологий, технических и управленческих решений;– методами руководства разработкой и реализацией программ экологического и энергетического менеджмента;– методами аудита соответствия требованиям наилучших доступных технологий и сертификации НДТ.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Введение в наилучшие доступные технологии»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«География и рациональное природопользование»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистент кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Егорова Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«География и рациональное природопользование»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области географии, химии, физики, математики.

Цель дисциплины – дать студентам углубленные знания по экономической, социальной и политической географии России и зарубежных стран, об общей географической картине мира, об основных проблемах мирового и регионального развития..

Задачи дисциплины

– дать основные знания об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения;

--дать основные знания в области социально-экономической географии и картографии;

--ознакомить с базовыми знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования.

Дисциплина **«География и рациональное природопользование»** преподается в третьем семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования
Применение информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы	ОПК 5.2. Применяет знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется

	с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных
--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований;
- численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации;
- географические аспекты глобальных проблем человечества.

Уметь:

- определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений;
- оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий;
- применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов

Владеть:

- навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки,
- навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная		-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)	2,1	76	57
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные общегеографические закономерности и проблемы географии	<i>14</i>	-	<i>3</i>	-	<i>3</i>	-	-	-	<i>8</i>
1.1	Земля в Солнечной системе	<i>4</i>	-	<i>1</i>	-	<i>1</i>	-	-	-	<i>2</i>
1.2	Основные закономерности пространственной дифференциации природы земной поверхности на глобальном и региональном уровнях. Пограничные слои и зоны сгущения жизни. Малый географический круговорот вещества на потоке солнечной энергии. Генетическое и функциональное единство географических комплексов. Цикличность и ритмичность процессов в географической оболочке	<i>5</i>	-	<i>1</i>	-	<i>1</i>	-	-	-	<i>3</i>

1.3	География, экология, природопользование. Взаимодействие человека и природы в историческом развитии. Природно-антропогенный, антропогенный и культурный ландшафты. Сущность экологических проблем	5	-	1	-	1	-	-	-	3
2.	Раздел 2. Основные этапы развития географии	15	-	4	-	4	-	-	-	7
2.1	Географические оболочки и человечество. Этапы и роль географических оболочек в формировании, развитии человека, человеческого общества	5	-	2	-	1	-	-	-	2
2.2	История путешествий и территориальных открытий; история развития географических идей, географического мышления и становления теории географии. Географический кругозор и географическая картина мира. Географические познания первобытных народов. Географические сведения древних культурных народов. География в античное время Циркуляция атмосферы. Влагообороты в природе	6	-	1	-	1	-	-	-	4

2.3	<p>Законодательные и нормативные правовые основы взаимодействия человечества с географическими оболочками.</p> <p>Формирование новой экономической географии в первой половине XIX в. Российская география XIX – начала XX вв. Развитие советской районной школы экономической географии и страноведения во второй половине XX века. Характерные черты Российской географии в постсоветский период.. Зарубежная география XX - начала XXI в.</p>	4	-	1	-	1	-	-	-	2
3.	Раздел 3. Методология географии и понятийно-терминологическая система географии	15	-	4	-	4	-	-	-	7

3.1	<p>Принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в географии. Исторический подход. Пространство и время в географии. Диалектическое единство системы «природа-хозяйство-население», взаимосвязь ее компонентов. Особенности взаимодействия населения и хозяйства, природы и хозяйства. Процесс природопользования. Подразделения и границы океана. Понятие водных масс. Вертикальная дифференциация водных масс. Соленость. Основные черты рельефа океана. Температурный режим. Постоянные и сезонные центры действия атмосферы. Роль океана и течений в формировании климата Земли и отдельных ее крупных регионов. Зоны жизни океана и его биологическая продукция. Океан и его ресурсы. Эколого-географическая экспертиза и эколого-географический мониторинг</p>	6	-	1	-	1	-	-	-	4
3.2	<p>Категория «территории» в социально-экономической географии. Основы теории экономико-географического положения (ЭГП). Территориальное (географическое) разделение труда (ТРТ) – важнейшая категория социально-экономической географии</p>	5	-	2	-	1	-	-	-	2

3.3	Географический прогноз как научное предвидение наиболее вероятного поведения системы в будущем, описание предполагаемых направлений и параметров ее развития на основе анализа ее движущих сил, закономерностей, структуры и других факторов вероятного поведения в течение определенного периода, а также возможных последствий такого развития	4	-	1	-	1	-	-	-	2
4.	Раздел 4. Используемые подходы и методы географических исследований. Основные источники географической информации	14	-	3	-	3	-	-	-	8
4.1	Территориальный подход, комплексный подход как основа географического мышления и неотъемлемая часть географических исследований. Историко-эволюционный подход как выявляющий закономерности развития различных географических объектов, процессов и явлений	4	-	1	-	1	-	-	-	2

4.2	Типологический подход как неотъемлемая часть составления классификаций и типологий и их сопоставлений. Границы литосферы и строение горных пород. Динамика и процессы протекающие в литосфере. Рельеф. Закономерности формирования рельефа Земли. Особенности рельефа океана и суши. Функционирование системы «атмосфера-гидросфера-литосфера». Системный подход. Мероприятия по оптимизации природной среды и роль географов в их обосновании и осуществлении. Эколого-географическая экспертиза и эколого-географический мониторинг	5	-	1	-	1	-	-	-	3
4.3	Экологический подход – выявление и исследование связей между объектом и окружающей его средой. Конструктивный подход	5	-	1	-	1	-	-	-	3
5	Раздел 5. Общенаучные и общегеографические методы экономико-географического анализа	14	-	3	-	3	-	-	-	8
5.1.	Сравнительно-описательный, статистический, балансовый, картографический, метод экспедиционных исследований, дистанционный (аэрокосмический)	5	-	1	-	1	-	-	-	3

5.2.	Пространственное моделирование территориальных социально-экономических систем. Методы экономического исследования	5	-	1	-	1	-	-	-	3
5.3.	Геоинформационные системы и их использование	4	-	1	-	1	-	-	-	2
	ИТОГО	72	-	17	-	17	-	-	-	38
	Экзамен	36								
	ИТОГО	108								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные общегеографические закономерности и проблемы географии.

Земля в Солнечной системе. Основные закономерности пространственной дифференциации природы земной поверхности на глобальном и региональном уровнях. Пограничные слои и зоны сгущения жизни. География, экология, природопользование. Взаимодействие человека и природы в историческом развитии. Природно-антропогенный, антропогенный и культурный ландшафты. Сущность экологических проблем.

Раздел 2. Основные этапы развития географии.

Географические оболочки и человечество. Этапы и роль географических оболочек в формировании, развитии человека, человеческого общества. История путешествий и территориальных открытий; история развития географических идей, географического мышления и становления теории географии. Географический кругозор и географическая картина мира. Географические познания первобытных народов. Географические сведения древних культурных народов. География в античное время. Законодательные и нормативные правовые основы взаимодействия человечества с географическими оболочками.

Формирование новой экономической географии в первой половине XIX в. Российская география XIX – начала XX вв. Развитие советской районной школы экономической географии и страноведения во второй половине XX века. Характерные черты Российской географии в постсоветский период. Зарубежная география XX - начала XXI в.

Раздел 3. Методология географии и понятийно-терминологическая система географии.

Принцип всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в географии. Исторический подход. Пространство и время в географии. Диалектическое единство системы «природа-хозяйство-население», взаимосвязь ее компонентов. Особенности взаимодействия населения и хозяйства, природы и хозяйства. Процесс природопользования. Понятие о ноосфере. Категория «территории» в социально-экономической географии. Основы теории экономико-географического положения (ЭГП). Территориальное (географическое) разделение труда (ТРТ) – важнейшая категория социально-экономической географии. Географический прогноз как научное предвидение наиболее вероятного поведения системы в будущем, описание предполагаемых направлений и параметров ее развития на основе анализа ее движущих сил, закономерностей, структуры и других факторов вероятного поведения в течение определенного периода, а также возможных последствий такого развития.

Раздел 4. Используемые подходы и методы географических исследований. Основные источники географической информации.

Территориальный подход, комплексный подход как основа географического мышления и неотъемлемая часть географических исследований. Историко-эволюционный подход как выявляющий закономерности развития различных географических объектов, процессов и явлений. Типологический подход как неотъемлемая часть составления классификаций и типологий и их сопоставлений. Системный подход. Экологический подход – выявление и исследование связей между объектом и окружающей его средой. Конструктивный подход.

Раздел 5. Общенаучные и общегеографические методы экономико-географического анализа.

Сравнительно-описательный, статистический, балансовый, картографический, метод экспедиционных исследований, дистанционный (аэрокосмический). Пространственное моделирование территориальных социально-экономических систем. Методы экономического исследования. Геоинформационные системы и их использование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	– основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований	+	+	+	+	+
2	– численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации	+	+	+	+	+
3	– географические аспекты глобальных проблем человечества	+	+	+	+	+
	Уметь:					
4	– определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений	+	+	+	+	+
5	– оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий	+	+	+	+	+
6	– применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов	+	+	+	+	+
	Владеть:					
7	– навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки	+	+	+	+	+
8	– навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие						
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				

9	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+	+	+	+	+
10	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК 5.2. Применяет знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.2 Лабораторные занятия

В курсе дисциплины «География и рациональное природопользование» практические и лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «География и рациональное природопользование» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 3 семестре и 84 плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (3 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Природные условия и ресурсы.
2. Географическая среда и её роль в развитии общества.
3. Анализ структуры территориально-производственных систем.
4. География мировых водных ресурсов.
5. Демографическая ситуация, состав и размещение населения, трудовой и научно-технический потенциал России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 18 и составляет по _6 (среднее значение) баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8_ баллов. Контрольная работа содержит 8 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

10. Какие методы используются в географии. Перечислите специфические для географии методы?
11. Перечислите космические факторы воздействия на географическую оболочку Земли.
12. В чем различия таких понятий как метеорное вещество, метеорит и метеор?
13. Географическое значение орбитального движения Земли.
14. Дайте определение, что такое экзопланеты, и чем они отличаются от планет Солнечной системы.
15. Дайте определение терминам – сидерический и тропический год. В чем отличия?
16. Что такое пояс освещения? Дайте характеристику всем поясам освещения.
17. Что такое Гравитационное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли?

Вопрос 1.2.

1. Перечислите основные этапы развития географии как науки.
2. Укажите, какое воздействие оказывают Солнце и другие звёзды на географическую оболочку Земли.
3. Каково внутренне строение планеты Земля и чем оно отличается от внутреннего строения планет земной группы и планет-гигантов.
4. Как возникает сила Кориолиса и в чем она проявляется?
5. Дайте характеристику спутника Земли. Как гипотезы его происхождения вы знаете?
6. Что такое афелий и перигелий?
7. Дайте определение что такое сутки. Какие сутки выделяют и чем они различаются?
8. Что такое Магнитное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 6_ баллов. Контрольная работа содержит 6 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Какие типы болот вы знаете? Опишите механизмы формирования болот.
2. На какие типы подразделяются ледники?
3. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки
4. Каковы основные закономерности в распределении солености в водных массах океана?
5. Основные закономерности движения природных вод.
6. Что такое внутриматериковый влагооборот? Как он рассчитывается.

Вопрос 2.2.

1. Строение и структура гидросферы.
2. Что такое озеро? Каковы основные принципы классификации озер?
3. Что такое река? Что такое гидрографическая сеть, речная сеть, речная система, поперечное сечение реки, продольный профиль, падение и уклон?
4. Что такое волнение? Дайте характеристику волнам ветра и зыби.
5. Тепловой режим Мирового океана.
6. Перечислите основные факторы антропогенного влияния на круговорот воды.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 4 балла. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 1 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Границы литосферы. Рельеф. Классификация рельефа
2. Тектоническая активность земной коры и ее влияние на географические особенности материков и океанов.
3. Карстовые, береговые процессы и рельеф.
4. Теплооборот в литосфере.

Вопрос 3.2.

1. Физическая география материков – общие сведения. Положение материков, закономерности распределения климата, рельефа и геологического строения
2. Магматизм и вулканизм.
3. Флювиальные, криогенные процессы и рельеф
4. Влажооборот в литосфере...

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Физическая география – предмет, задачи. Основные понятия физической географии.
2. Географические оболочки. Строение качественное своеобразие.
3. Гипотеза теплового и лучистого равновесия Земли.
4. Радиационный баланс земной поверхности. Распределение радиации на верхней границе атмосферы и на земной поверхности в течение года.
5. Что такое воздушные массы и их географическая классификация.
6. Магнитное поле и как оно влияет на географическую оболочку Земли.
7. Кривая стратификации. Типы изменения температуры с высотой на кривой стратификации.
8. Инверсия температуры. Приземные и приподнятые инверсии.
9. Циклоническая деятельность.
10. Изменчивость общей циркуляции атмосферы и региональных циркуляций.
11. Фазовые переходы водяного пара, облака и осадки.
12. Понятие турбулентности в атмосфере. Её типы и турбулентный обмен.
13. Круговорот теплоты на Земле и роль в нем природных вод.
14. Барическое поле. Опишите его на уровне моря и в пространстве.
15. Типы фронтов. Различия между теплым и холодным фронтами в системе облачности и осадков.
16. Испарение и насыщение. Изменение влажности воздуха.
17. Облачность. Международная классификация облаков.
18. Осадки и механизмы образования.
19. Электричество облаков и осадков.
20. Географическое распределение осадков.
21. Пассаты и антипассаты. Муссоны.
22. Перечислите основные процессы в атмосфере, используемые в климатологии. Опишите их.
23. Глобальный круговорот воды (гидрологический цикл).
24. Климатообразующие процессы.
25. Климат. Классификация климатов.
26. Микроклимат.
27. Моделирование и прогноз климата.
28. Теория изменения климата.

29. Физическая география океанов – общие сведения. Границы, рельеф дна, соленость течения. Планетарная роль океанов.
30. Взаимосвязь природной воды и биосферы
31. Строение и структура гидросферы.
32. Гидрология ледников.
33. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
34. Морфология и морфометрия реки и её бассейна.
35. Русловые процессы.
36. Основные закономерности движения природных вод.
37. Что такое гидрографическая сеть, речная сеть, речная система, поперечное сечение реки, продольный профиль, падение и уклон?
38. Гидрология озёр.
39. Гидрология болот.
40. Гидрология водохранилищ.
41. Морские течения.
42. Уровень океанов и морей.
43. Гидрология морей и океанов.
44. Тепловой режим Мирового океана.
45. Гидрология подземных вод.
46. Магматизм и вулканизм.
47. Границы литосферы. Рельеф. Классификация рельефа.
48. Тектоническая активность земной коры и ее влияние на географические особенности материков и океанов.
49. Физическая география материков – общие сведения. Положение материков, закономерности распределения климата, рельефа и геологического строения.
50. Флювиальные процессы рельефа.
51. Эоловые процессы и рельеф.
52. Криогенные процессы и рельеф.
53. Гляциальные процессы и рельеф.
54. Рельеф суши.
55. Рельеф дна океана.
56. Эндогенные процессы и рельеф.
57. Экзогенные процессы и рельеф.
58. Теплооборот в литосфере.
59. Динамика литосферы.
60. Влияние рельефа на перераспределение тепла и влаги.
61. Естественное движение (воспроизводство) и миграция населения.
62. Демографическая (половозрастная) структура населений, трудовые ресурсы, формы расселения людей.
63. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Европы.
64. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Азии.
65. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Северной Америки.
66. Региональные особенности развития и размещения производительных сил Латинской Америки.
67. География населения мира.
68. География мировых природных ресурсов.
69. География сельского хозяйства мира.
70. География промышленности мира.
71. География транспорта мира.
72. Иерархические уровни, выделяемые в территориальной структуре мирового хозяйства.

73. Природные условия и ресурсы.
74. Географическая среда и её роль в развитии общества.
75. Анализ структуры территориально-производственных систем.
76. География мировых водных ресурсов.
77. Расовый и этнический (национальный) состав населения.
78. География мировых биологических ресурсов.
79. Демографическая ситуация, состав и размещение населения, трудовой и научно-технический потенциал России.
80. География мировых земельных ресурсов.
81. Макрорегион мира – Африка.
82. Макрорегион мира – Северная Америка.
83. Макрорегион мира – Латинская Америка.
84. Макрорегион мира – Австралия и Океания.
85. География населения мира.
86. Макрорегион мира – Европа.
87. Ресурсообеспеченность стран Европы.
88. Ресурсообеспеченность стран Азии.
89. Мировые топливно-энергетические ресурсы.
90. Численность населения и особенности географического распределения.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр).

Вид контроля из УП по дисциплине «География и рациональное природопользование» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы *экзамена* оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 12 баллов, второй – 12 баллов, третий вопросы – 16 баллов.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

«Утверждаю»	Министерство науки и высшего образования РФ
_____ (Должность, наименование кафедры)	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
_____ (Подпись) (И. О. Фамилия)	Наименование кафедры
«__» _____ 20__ г.	Код и наименование направления подготовки Профиль – «Наименование профиля подготовки»
	Наименование дисциплины
Билет № 9	
1. Круговорот теплоты на Земле и роль в нем природных вод.	
2. Основные закономерности движения природных вод.	
3. Расовый и этнический (национальный) состав населения	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Желтиков В.П., Кузнецов Н.Г., Тяглов С.Г. Экономическая география Серия «Учебники и учебные пособия»: Ростов н/Д: Феникс, 2001. — 384 с.
2. Михайлов В. Н., Добровольский А. Д., Добролюбов С. А. Гидрология : 2-е изд. испр. — М.: Высш. шк. , 2007. — 463 с.
3. Савцова Т.М. Общее землеведение: 2-е изд. стер. — М.: «Академия», 2007. 416 с.
4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология Учебник. М.: Из-во Моск. ун-та: Наука, 2006. - 582 с.

Б. Дополнительная литература

1. Берлянт А.М. и др. Картоведение. М.: Аспект Пресс, 2003. - 477 с.
2. Кислова А.В. Климатология с основами метеорологии. М.: «Академия», 2016. 221с.
3. Мильков Ф.Н. Общее землеведение. М.: Высш. шк., 1990. 335 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства

<http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access

<http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science

<http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов

www.sciyo.com - Welcome to Sciyo! Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS

<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета

<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

<http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 15, (общее число слайдов – 150);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения.....20_).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения..... 20_).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения.....20_).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения..... 20_).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения 20_).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения..... 20_).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «География и рациональное природопользование» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия
-------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------	-------------------------

				лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
6	Microsoft Access 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки	12.02.2022

		до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1 и 2. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки, 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>
<p>Раздел 3. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>геоэкологических объектов, процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки 	
<p>Раздел 4. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; – географические аспекты глобальных проблем человечества.... <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; – оценивать и объяснять применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

<p>Раздел 5. Наименование раздела</p>	<p><i>Знает:</i> основные географические понятия и термины; традиционные и новые методы географических исследований; численность и динамику населения мира, отдельных регионов и стран, их этногеографическую специфику, различия в уровне и качестве жизни населения, основные направления миграций; проблемы современной урбанизации; географические аспекты глобальных проблем человечества</p> <p><i>Умеет:</i> определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений; оценивать и объяснять ресурсообеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства, степень природных, антропогенных и техногенных изменений отдельных территорий; применять разнообразные источники географической информации для проведения наблюдений за природными, социально-экономическими и геоэкологическими объектами, процессами и явлениями, их изменениями под влиянием разнообразных факторов</p> <p><i>Владеет:</i> навыками географического анализа социально-экономических ресурсов и методами их оценки, – навыками комплексного анализа проблем социально-экономического развития стран и регионов</p>	<p>Оценка за контрольную работу Реферат(3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«География и рациональное природопользование»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» протокол №_от_мая 2022 года

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Геология»** относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.04) учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и геологии.

Цель дисциплины «Геология» – получение студентами знания о геологии как науке, возникновении элементов, возникновении и строении Земли, минералогии, петрографии и минерально-сырьевой базы в современном мире.

Задачи дисциплины - дать основные знания о возникновении и формировании Земли, элементов, горных пород и минералов;

Сформировать у обучающихся представление об основных положениях геологии как науки, целях и задач геологии, геологических методах исследования;

Обеспечить обучающихся информацией о возникновении, добычи и использовании основных полезных ископаемых, показать связь геологических знаний с основными законами экологии как науки, а также с современными тенденциями природопользования.

Дисциплина «Геология» читается в 4 семестре, в соответствии с учебным планом направлений подготовки и заканчивается экзаменом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Математическая и естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

<p>Фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования; ОПК-2.2. Владеть знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов</p>
---	---	---

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
Лекции	0,66	24	18
Практические занятия (ПЗ)	0,66	24	18
Самостоятельная работа	0,66	24	18
Контактная самостоятельная работа	0,66	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		24	18
Вид контроля:			
Экзамен (если предусмотрен УП)	1	35,6	26,7
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	-	-
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия геологии. Строение и развитие Земли	24	8	8	8
1.1	Геология как наука. История развития и становления науки.	6	2	2	2
1.2	Образование элементов	6	2	2	2
1.3	Строение и состав Земли. Источники внутренней энергии Земли.	6	2	2	2
1.4	История Земли	6	2	2	2
2.	Раздел 2. Минералогия	24	8	8	8
2.1	Минералогия. Основные понятия.	6	2	2	2
2.2	Минералогия. Морфология минералов	6	2	2	2
2.3	Минералогия. Основные диагностические свойства минералов	6	2	2	2
2.4	Минералогия. Кристаллохимическая классификация минералов	6	2	2	2
3.	Раздел 3. Природные ресурсы и полезные ископаемые	24	8	8	8
3.1	Общие понятия о горных породах и их внешних признаках.	6	2	2	2
3.2	Классификация природных ресурсов. Ресурсообеспеченность.	6	2	2	2
3.3	Методы геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых	6	2	2	2
3.4	Экологические последствия получения энергии различными способами	6	2	2	2
	ИТОГО	72	24	24	24
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия геологии. Строение и развитие Земли

Введение в курс. Геология как наука. Накопление геологических знаний. Значение. Задачи. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы. Астрономические и космические методы. Методы моделирования. Метод актуализма. Минералогические и петрографические методы. Основные науки геологического цикла. Экологическая роль геологии. Связь с другими науками. Связь с практической деятельностью человека. История развития и становления науки. Происхождение и эволюция Вселенной. Образование элементов. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез. Термоядерный синтез элементов на звёздах. Строение и состав Земли. Источники внутренней энергии Земли. Геотектоника и геодинамика. Методы исследований. Земная кора. Строение континентальной и океанической земной коры. Верхняя мантия. Нижняя мантия. Конвекция в мантии. Внешнее ядро. Внутреннее ядро. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли. Историческая геология. Геохронология и стратиграфия. Относительная и абсолютная геохронология. Методы определения относительного возраста горных пород. Континентальные и морские отложения. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Периодизация истории Земли (геохронологическая таблица). Криптозой. Фанерозой. Четвертичный период.

Раздел 2. Минералогия

Минералогия и петрография. Понятие «минерал», «горная порода». Причины кристаллизации минералов. Строение и свойства кристаллических веществ. Основные типы химической связи. Теория пространственной решетки. Закон постоянства гранных углов. Сингонии. Морфология минералов. Монокристаллы. Срастания кристаллов. Габитус. Незакономерно кристаллические сростки. Формы заполнения пустот. Конкреции. Натечные формы. Дендриты. Классификации минералов. Этапы в недрах Земли. Магматическое, метаморфическое и осадочное минералообразование. Экзогенные и эндогенные процессы. Практическое применение минералов. Кристаллохимическая классификация. Основные диагностические свойства минералов. Шкала твердости Мооса. Особые свойства минералов.

Раздел 3. Природные ресурсы и полезные ископаемые

Полезные ископаемые: география месторождений, особенности добычи. Минералогический состав горных пород. Особенности, характеристики, примеры магматических, осадочных, метаморфических горных пород. Ресурсообеспеченность. Классификация природных ресурсов. Геологические запасы. Геологические ресурсы. Мировые топливно-энергетические ресурсы. Минерально-сырьевая база отдельных стран. Особенности разведки месторождений. Технические средства разведки. Добыча на нефтяных месторождениях. Этапы геологоразведки. Основные способы и технология добычи природных ресурсов. География мировых природных ресурсов. Запасы нефти и газа в мире. Российские углеводороды. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья. Экологические проблемы традиционной энергетики. Эколого-экономическая характеристика основных возобновимых и альтернативных источников энергии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– основные положения современных научных представлений о строении и происхождении планеты Земля;	*	*	
2	– внутреннее строение, энергетику и состав оболочек Земли - внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, астеносфера, литосфера, океанический и континентальный типы разреза земной коры;	*		
3	– основные понятия минералогии и петрографии;		*	
4	– виды классификаций минералов;		*	
5	– основные диагностические свойства минералов;		*	
6	– виды горных пород и условия их образования;		*	
7	– наиболее важные и востребованные полезные ископаемые и места и причины их распространения;			*
8	– методы геологоразведочных работ;			*
9	– особенности влияния добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.			*
Уметь:				
10	– определять и описывать главные породообразующие минералы;	*	*	*
11	– определять основные диагностические свойства минералов;		*	
12	– определять и описывать основные типы магматических, осадочных и метаморфических пород;		*	*
13	– описывать влияние добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду.			*
Владеть:				

14	– базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин		*	*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>обще</i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
9	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	*	*	*
10	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования; ОПК-2.2. Владеть знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 12 академических часов (12 академических часов в 4 семестрах, разделы 1, 2 и 3)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Ознакомление с основными историческими этапами развития геологии. Рассмотрение основных концепций геологии как науки, её связей с другими науками, с экологией и природопользованием.	2
2	1	Знакомство с основными этапами процесса образования Солнечной системы. Рассмотрение ключевых этапов образования планеты Земля, первичных процессов, происходящих на Земле после её формирования.	2
3	1	Рассмотрение внутреннего строения Земли, химического состава её оболочек. Изучение физических характеристик магнитного поля Земли, физических процессов внутренних оболочек планеты.	2
4	1	Ознакомление с геохронологической шкалой, рассмотрение ключевых событий и вех в истории Земли от момента её формирования до наших дней.	2
5	2	Знакомство с основными понятиями минералогии. Рассмотрение типовых представителей минеральных видов по характеру их сингонии. Ознакомление с ключевыми понятиями кристаллохимии и строения кристаллических веществ.	2
6	2	Рассмотрение основных форм и закономерностей процессов образования минералов в естественной среде.	2
7	2	Знакомство с основными диагностическими свойствами минералов. Определение основных диагностических свойств минералов в камеральных условиях. Определение твердости минерала по шкале Мооса.	2
8	2	Знакомство с классификациями минералов: по распространенности в земной коре; по генезису; по строению кристаллической решетки и химическому составу; по практическому применению. Изучение характеристик минералов.	2
9	3	Знакомство с внешними признаками горных пород. Изучение различий структур и текстур различных горных пород. Описание особенностей различных по происхождению горных пород.	2
10	3	Знакомство с классификациями природных ресурсов. Ознакомление с методами расчета ресурсообеспеченности.	2
11	3	Знакомство с методами геологоразведочных работ и добычи полезных ископаемых. Рассмотрение технических средств разведки. Изучение особенностей добычи на нефтяных месторождениях.	2
12	3	Изучение влияния на окружающую среду добычи полезного сырья. Обсуждение экологических проблем традиционной	2

		энергетики. Обсуждение эколого-экономических характеристик основных возобновимых и альтернативных источников энергии.	
--	--	---	--

6.2.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по программе дисциплины не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Геология» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 24 академ. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (4 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1.

Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена

8.2.

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (4 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками
2. Геология как наука. Значение и методы.
3. Геология. Задачи. Науки геологического цикла.
4. Геология. Объект. Предмет. Методы.

5. Геология. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы.
6. Основные направления исследований в геологии. Примеры геологических научных дисциплин.
7. Основные методологические приемы в геологических исследованиях.
8. Примеры методов, используемых геологами.
9. История развития и становления геологии.
10. Наиболее распространенные химические элементы в земной коре. Способы вхождения элементов в минералы и породы.
11. Современные представления об образовании Вселенной и химических элементов, слагающих Землю.
12. Происхождение и эволюция Вселенной. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез
13. Происхождение и эволюция Вселенной. Термоядерный синтез элементов на звёздах
14. Происхождение и эволюция Вселенной. Этапы эволюции массивной звезды.
15. Геотектоника. Определение понятия. Разделы геотектоники.
16. Геодинамика. Определения понятия. Методы исследования, используемые в геотектонике и геодинамике.
17. Основные оболочки Земли. Общая характеристика внешних оболочек.
18. Основные оболочки Земли. Внутренние оболочки и методы получения информации об их составе и строении.
19. Внутренние оболочки Земли. Перечень, определения, границы и свойства.
20. Магнитное поле Земли. Защитные свойства и использование.
21. Земная кора. Определение. Состав. Строение.
22. Земная кора. Различия континентальной и океанической земной коры.
23. Земная кора. Главные и переходные типы. Их различия.
24. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев континентальной коры.
25. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев океанической коры.
26. Земная кора. Типы строения и отличия в химическом составе отдельных слоев.
27. Конвекция в мантии. Особенности конвективных течений.
28. Формирование и преобразование земной коры. Слои континентальной коры.
29. Особенности осадочного слоя. Условия формирования. Мощность.
30. Гранито-метаморфический слой. Особенности. Мощность.
31. Гранулитно-базальтовый слой. Общая характеристика.
32. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли.
33. Астеносфера. Общая характеристики. Значение.
34. Строение земной коры. Мантия.
35. Цели и задачи исторической геологии.
36. Геологическое летоисчисление. Геохронология и стратиграфия.
37. Методы определения относительного возраста осадочных горных пород.
38. Два этапа определения относительного возраста отложений.
39. Методы определения относительного возраста магматических и метаморфических горных пород.
40. Как геологи узнают об относительном возрасте объектов, которые изучают? Основные принципы анализа взаимоотношений геологических тел для выявления относительной последовательности событий.
41. Понятие о геохронологической шкале. Первые принципы деления геологической истории по времени.
42. Абсолютный возраст геологических тел. Физические основы радиологических методов определения. Примеры.
43. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Радиологические методы.
44. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Нерадиологические методы.
45. Периодизация истории Земли. Этапы формирования геохронологической таблицы.

46. Периодизация истории Земли. Геохронологические и стратиграфические подразделения.
47. Современная геохронологическая шкала. Основные подразделения, их примерная длительность в абсолютных цифрах.
48. Геохронологическая шкала. Криптозой
49. Современная геохронологическая шкала. Фанерозой.
50. Геохронологическая шкала. Четвертичный период.

Раздел 2 .Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 2.1.

1. Минералогия. Понятие «минерал». Развитие понятия «минерал».
2. Минералы и минеральные виды. Определения, примеры.
3. Минералогия. Минеральные виды. Минеральная группа. Определения.
4. Минералогия. Минерал и минеральные разновидности. Определения.
5. Минералогия. Минеральный агрегат. Горные породы. Определения.
6. Петрография. Причины кристаллизации минералов.
7. Кристаллизация в результате химических реакций. Образование гидрогелей.
8. Строение и свойства кристаллических веществ.
9. Особенности металлической и ионной связи.
10. Особенности ковалентной и молекулярной связи.
11. Теория пространственной решетки кристаллов.
12. Закон постоянства граничных углов (закон Стено).
13. Симметрия. Элементы симметрии.
14. Сингонии. Определение. Виды.
15. Морфология минералов. Формы нахождения минералов.
16. Монокристаллы. Определения. Примеры.
17. Морфологические типы кристаллов. Основные и промежуточные.
18. Габитус. Простые и комбинационные формы кристаллов. Определения. Особенности.
19. Срастания минералов. Закономерные и закономерные сростки. Примеры.
20. Друзы. Щетки. Особенности формирования.
21. Формы заполнения пустот. Конкреции. Оолиты. Особенности, условия формирования.
22. Зернистые агрегаты. Натечные формы. Виды. Условия формирования. Примеры.
23. Основные диагностические свойства минералов. Определение. Примеры.
24. Цвет – основное диагностическое свойство минералов. Примеры окраски.
25. Блеск, спайность. Определение блеска и спайности у минералов.
26. Излом, твердость. Особенности определения излома и твердости у минералов.
27. Шкала твердости Мооса. Особенности.
28. Плотность минерала. Классификация. Определение плотности в полевых условиях.
29. Прозрачность. Определение. Классификация минералов по прозрачности.
30. Особые свойства минералов. Примеры.
31. Магнитность. Радиоактивность. Определение. Примеры.
32. Растворимость в воде. Запах при механическом воздействии. Особенности свойств.
33. Реакции с кислотами. Увеличение объема при нагревании. Особенности свойств.
34. Оптические свойства. Примеры.
35. Классификация минералов по распространенности.
36. Магматические породы. Определение. Условия формирования. Примеры.
37. Собственномагматический и пегматитовый этапы. Характеристика этапов.
38. Пневматолиты и гидротермы. Условия образования.
39. Метаморфическое минералообразование. Особенности.
40. Что такое процесс выветривания. Примеры природных явлений.
41. Процессы химического выветривания и примеры природных явлений.

42. Особенности практического применения минералов. Примеры.
43. Особенности кристаллохимической классификации.
44. Самородные минералы. Особенности. Примеры.
45. Оксиды и гидроксиды. Особенности. Примеры.
46. Карбонаты. Особенности. Примеры.
47. Сульфаты. Особенности. Примеры.
48. Фосфаты. Особенности. Примеры.
49. Силикаты и алюмосиликаты. Особенности. Примеры.
50. Силикаты и алюмосиликаты. Структурные типы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вопрос 3.1.

1. Горные породы. Определение и свойства, определяемые размером и распределением зерен минералов.
2. Основные классы горных пород. Классификация магматических горных пород. Примеры и условные обозначения.
3. Основные классы горных пород. Классификация осадочных горных пород. Примеры и условные обозначения.
4. Основные классы горных пород. Метаморфические горные породы. Происхождение и примеры.
5. Основные полезные ископаемые и этапы их освоения человечеством.
6. Основные типы ущерба окружающей среде и людям при добыче полезных ископаемых. Задачи государства по охране окружающей среды.
7. Природные ресурсы. Ресурсообеспеченность. Определения.
8. Ресурсообеспеченность. Определение. Два показателя.
9. Классификация природных ресурсов по видам. Классификация природных ресурсов по степени их разведанности.
10. Экономическая классификация: Две группы природных ресурсов.
11. Новая российская классификация. Особенности
12. Геологические запасы и ресурсы. Определение.
13. Особенности отнесения запасов и ресурсов к группам и категориям согласно новой российской классификации.
14. Деление ресурсов по экономической эффективности.
15. Залежи простого, сложного и очень сложного строения. Особенности.
16. Классификация ресурсов по исчерпаемости. Особенности. Примеры.
17. Минеральное сырье. Виды минеральных ресурсов.
18. Мировые угольные ресурсы. География месторождений.
19. Мировые запасы нефти и газа. География месторождений.
20. Рудные минеральные ресурсы. География месторождений.
21. Нерудные минеральные ресурсы. География месторождений.
22. Минерально-сырьевая база России. Основные характеристики.
23. Методы геологической разведки. Четыре стадии разведочных работ.
24. Методы разведки. Цель. Объект. Задачи.
25. Технические средства разведки. Горные разведочные выработки.
26. Технические средства разведки. Буровые разведочные скважины.
27. Технические средства разведки. Геофизические методы.
28. Использование геофизических методов исследований.
29. Добыча на нефтяных месторождениях. Особенности.
30. Ультрафиолетовая съемка. Общие характеристики.
31. Сейсморазведка, электроразведка, гравиразведка и магниторазведка. Особенности.
32. Поиск спутников. Разведка буром. Особенности.

33. Этапы геологоразведки. Особенности этапов.
34. Открытый способ либо карьерный способ. Особенности.
35. Закрытый способ либо подземный или шахтный способ. Особенности.
36. Комбинированный способ либо открыто-подземный способ. Особенности.
37. Геотехнологический способ либо скважинный способ. Особенности.
38. Дрожной способ. Особенности.
39. Российские углеводороды. Тенденции развития.
40. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья.
41. Экологические проблемы традиционной энергетики
42. ТЭС. Преимущества и недостатки.
43. ГЭС. Преимущества и недостатки.
44. АЭС. Преимущества и недостатки.
45. Биоконверсия солнечной энергии. Эколого-экономическая характеристика
46. Волновая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
47. Приливные электростанции. Эколого-экономическая характеристика
48. Градиент-температурная энергетика. Эколого-экономическая характеристика
49. Ветровая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
50. Геотермальная энергетика. Эколого-экономическая характеристика.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, 2 вопрос – 20 баллов.

1. Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками. Геология как наука. Значение и методы.
2. Геология. Задачи. Науки геологического цикла. Геология. Объект. Предмет. Методы.
3. Геология. Методы полевой геологической съемки. Геофизические методы. Основные направления исследований в геологии. Примеры геологических научных дисциплин.
4. Основные методологические приемы в геологических исследованиях. Примеры методов, используемых геологами.
5. История развития и становления геологии. Наиболее распространенные химические элементы в земной коре. Способы вхождения элементов в минералы и породы.
6. Современные представления об образовании Вселенной и химических элементов, слагающих Землю.
7. Происхождение и эволюция Вселенной. Большой взрыв и первичный нуклеосинтез. Термоядерный синтез элементов на звездах. Этапы эволюции массивной звезды.
8. Геотектоника. Определение понятия. Разделы геотектоники. Геодинамика. Определения понятия. Методы исследования, используемые в геотектонике и геодинамике.
9. Основные оболочки Земли. Общая характеристика внешних оболочек. Основные оболочки Земли. Внутренние оболочки и методы получения информации об их составе и строении.
10. Внутренние оболочки Земли. Перечень, определения, границы и свойства. Магнитное поле Земли. Защитные свойства и использование.
11. Земная кора. Определение. Состав. Строение. Различия континентальной и океанической земной коры. Главные и переходные типы. Их различия.

12. Земная кора. Типы строения. Характеристика слоев континентальной коры. Типы строения. Характеристика слоев океанической коры. Типы строения и отличия в химическом составе отдельных слоев.
13. Конвекция в мантии. Особенности конвективных течений. Формирование и преобразование земной коры. Слои континентальной коры.
14. Особенности осадочного слоя. Условия формирования. Мощность.
15. Гранито-метаморфический слой. Особенности. Мощность. Гранулитно-базальтовый слой. Общая характеристика.
16. Астеносфера и литосфера. Источники внутренней энергии Земли. Астеносфера. Общая характеристики. Значение.
17. Строение земной коры. Мантия.
18. Цели и задачи исторической геологии.
19. Геологическое летоисчисление. Геохронология и стратиграфия. Методы определения относительного возраста осадочных горных пород.
20. Два этапа определения относительного возраста отложений. Методы определения относительного возраста магматических и метаморфических горных пород.
21. Как геологи узнают об относительном возрасте объектов, которые изучают? Основные принципы анализа взаимоотношений геологических тел для выявления относительной последовательности событий.
22. Понятие о геохронологической шкале. Первые принципы деления геологической истории по времени. Абсолютный возраст геологических тел. Физические основы радиологических методов определения. Примеры.
23. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Радиологические методы. Нерадиологические методы.
24. Периодизация истории Земли. Этапы формирования геохронологической таблицы. Геохронологические и стратиграфические подразделения.
25. Современная геохронологическая шкала. Основные подразделения, их примерная длительность в абсолютных цифрах.
26. Современная геохронологическая шкала. Фанерозой.
27. Минералогия. Понятие «минерал». Развитие понятия «минерал». Минералы и минеральные виды. Минеральная группа.
28. Минералогия. Минерал и минеральные разновидности. Горные породы. Определения.
29. Петрография. Причины кристаллизации минералов. Кристаллизация в результате химических реакций. Образование гидротел.
30. Строение и свойства кристаллических веществ. Особенности металлической и ионной связи. Особенности ковалентной и молекулярной связи.
31. Теория пространственной решетки кристаллов. Закон постоянства граничных углов (закон Стено).
32. Симметрия. Элементы симметрии. Сингонии. Определение. Виды.
33. Морфология минералов. Формы нахождения минералов.
34. Монокристаллы. Определения. Примеры.
35. Морфологические типы кристаллов. Основные и промежуточные.
36. Габитус. Простые и комбинационные формы кристаллов. Определения. Особенности.
37. Срастания минералов. Закономерные и незаконные сростки. Примеры. Друзы. Щетки. Особенности формирования.
38. Формы заполнения пустот. Конкреции. Оолиты. Особенности, условия формирования. Зернистые агрегаты. Натечные формы. Виды. Условия формирования. Примеры.
39. Основные диагностические свойства минералов. Определение. Примеры.
40. Цвет – основное диагностическое свойство минералов. Примеры окраски. Блеск, спайность. Определение блеска и спайности у минералов.
41. Излом, твердость. Особенности определения излома и твердости у минералов.
42. Шкала твердости Мооса. Особенности.

43. Плотность минерала. Классификация. Определение плотности в полевых условиях.
44. Прозрачность. Определение. Классификация минералов по прозрачности.
45. Особые свойства минералов. Примеры.
46. Магнитность. Радиоактивность. Определение. Примеры.
47. Растворимость в воде. Запах при механическом воздействии. Особенности свойств. Реакции с кислотами. Увеличение объема при нагревании. Особенности свойств.
48. Оптические свойства. Примеры.
49. Классификация минералов по распространенности.
50. Магматические породы. Определение. Условия формирования. Примеры. Собственномагматический и пегматитовый этапы. Характеристика этапов.
51. Пневматолиты и гидротермы. Условия образования.
52. Метаморфическое минералообразование. Особенности.
53. Что такое процесс выветривания. Примеры природных явлений. Процессы химического выветривания и примеры природных явлений.
54. Особенности практического применения минералов. Примеры.
55. Особенности кристаллохимической классификации. Самородные минералы. Особенности. Примеры.
56. Оксиды и гидроксиды. Особенности. Примеры. Карбонаты. Особенности. Примеры. Сульфаты. Особенности. Примеры.
57. Фосфаты. Особенности. Примеры. Силикаты и алюмосиликаты. Особенности. Примеры. Силикаты и алюмосиликаты. Структурные типы.
58. Горные породы. Определение и свойства, определяемые размером и распределением зерен минералов. Основные классы горных пород. Классификация магматических горных пород. Примеры и условные обозначения.
59. Основные классы горных пород. Классификация осадочных горных пород. Примеры и условные обозначения. Метаморфические горные породы. Происхождение и примеры.
60. Основные полезные ископаемые и этапы их освоения человечеством. Основные типы ущерба окружающей среде и людям при добыче полезных ископаемых. Задачи государства по охране окружающей среды.
61. Природные ресурсы. Ресурсообеспеченность. Определения. Классификация природных ресурсов по видам. Классификация природных ресурсов по степени их разведанности.
62. Экономическая классификация: Две группы природных ресурсов. Новая российская классификация. Особенности. Геологические запасы и ресурсы. Определение.
63. Особенности отнесения запасов и ресурсов к группам и категориям согласно новой российской классификации. Деление ресурсов по экономической эффективности.
64. Залежи простого, сложного и очень сложного строения. Особенности. Классификация ресурсов по исчерпаемости. Особенности. Примеры.
65. Минеральное сырье. Виды минеральных ресурсов. Мировые угольные ресурсы. География месторождений.
66. Мировые запасы нефти и газа. Рудные минеральные ресурсы. География месторождений.
67. Нерудные минеральные ресурсы. География месторождений. Минерально-сырьевая база России. Основные характеристики.
68. Методы геологической разведки. Четыре стадии разведочных работ. Методы разведки. Цель. Объект. Задачи.
69. Технические средства разведки. Горные разведочные выработки.
70. Буровые разведочные скважины. Геофизические методы.
71. Использование геофизических методов исследований. Добыча на нефтяных месторождениях. Особенности.
72. Ультрафиолетовая съемка. Общие характеристики. Сейсморазведка, электроразведка,

- гравиразведка и магниторазведка. Особенности. Поиск спутников. Разведка буром. Особенности.
73. Этапы геологоразведки. Особенности этапов. Открытый способ либо карьерный способ. Особенности.
 74. Закрытый способ либо подземный или шахтный способ. Комбинированный способ либо открыто-подземный способ. Особенности.
 75. Геотехнологический способ либо скважинный способ. Дрожный способ. Особенности.
 76. Российские углеводороды. Тенденции развития. Влияние на окружающую среду добычи полезного сырья.
 77. Экологические проблемы традиционной энергетики. ТЭС. ГЭС. АЭС. Преимущества и недостатки.
 78. Биоконверсия солнечной энергии. Волновая энергетика. Эколого-экономическая характеристика
 79. Приливные электростанции. Градиент-температурная энергетика. Эколого-экономическая характеристика
 80. Ветровая энергетика. Геотермальная энергетика. Эколого-экономическая характеристика.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).

Экзамен по дисциплине «**Геология**» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для **вид контроля из УП**:

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ Н. П. Тарасова (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»</p>
	<p>Код и наименование направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>«Геология»</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Вопрос Геология. Определение науки. Связь геологии с другими науками. Геология как наука. Значение и методы.</p> <p>2. Вопрос Экологические проблемы традиционной энергетики. ТЭС. ГЭС. АЭС. Преимущества и недостатки.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Учебно-методическое пособие для практических занятий по курсу «Геология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Сост. Л.И. Быстрицкая. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 66 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106123>
2. Абрамова, Р.Н. Введение в геологию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Абрамова, А.Ю. Фальк. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2016. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107732>

Б. Дополнительная литература:

3. Логвиненко, Н. В. Петрография осадочных пород (с основами методики исследования: учебник для студ. геол. спец. вузов - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1974. - 400 с.
4. А.М. Владимиров [и др.]. Охрана окружающей среды: учебник для вузов / - Л. : Гидрометеиздат, 1991. - 424 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. ISSN 0016-7762.
- Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 0445-0108.
- Геология и геофизика. ISSN 0016-7886.
- Геология рудных месторождений. ISSN 2220-0983.
- Геология рудных месторождений. ISSN 0016-7770.
- Geological Journal. ISSN 0072-1050.
- Quaternary Science Reviews. ISSN 0277-3791.
- Environmental and Engineering Geoscience. ISSN 1078-7275.
- Geology. ISSN 0091-7613.
- Journal of Geology. ISSN 0022-1376

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <https://cyberleninka.ru>
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx>
- <http://www.rsl.ru>
- <http://www.geoprofi.ru>
- <http://www.benran.ru>
- <http://lib.msu.su>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – 12 (общее число слайдов – 240);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 01.04.2022).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 01.04.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 01.04.2022).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 01.04.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Геология» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
3	Microsoft Visio	Подписка	Количество	12.02.2022

	профессиональный 2016 (Русский)	Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
6	Microsoft Access 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p>Раздел 1. Общая геология</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения современных научных представлений о строении и происхождении планеты Земля; – внутреннее строение, энергетику и состав оболочек Земли - внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, астеносфера, литосфера, океанический и континентальный типы разреза земной коры; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и описывать главные породообразующие минералы; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Динамическая геология</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия минералогии и петрографии; – виды классификаций минералов; – основные диагностические свойства минералов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и описывать главные породообразующие минералы; – определять основные диагностические свойства минералов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Динамическая геология</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – виды горных пород и условия их образования; – наиболее важные и востребованные полезные ископаемые и места и причины их распространения; – методы геологоразведочных работ; – особенности влияния добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и описывать основные типы магматических, осадочных и метаморфических пород; – описывать влияние добычи полезных ископаемых и их использования в хозяйстве на окружающую среду. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми навыками в области геологии, необходимыми для освоения смежных дисциплин. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (4 семестр) Оценка за экзамен (4 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Геология»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геохимия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа дисциплины «Геохимия» составлена преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева проф. Борисовым А.А., ассистентом Мизиевым М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__.

Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
РХТУ имени Д.И. Менделеева
д.х.н., проф.

 Тарасова Н.П.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Геохимия» относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.18). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии элементов, географии и геологии.

Цель дисциплины – дать теоретические основы общей геохимии, современные знания о распространенности и распределении химических элементов в геологических объектах Земли и о поведении химических элементов в различных геологических процессах.

Задачи дисциплины –

– сформировать у студентов представление об истории химических элементов на планете, об их распространенности в окружающей среде, о наиболее общих закономерностях химических и физических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере;

– познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции и физико-химическими условиями нахождения химических элементов в окружающей среде;

– познакомить с видами и источниками ионизирующих излучений, электромагнитных излучений, шумов, вибрации и их воздействием на объекты окружающей среды;

– показать значение геохимии и геофизики окружающей среды для решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для разработки и совершенствования методов мониторинга и защиты окружающей среды от загрязнений.

– научить применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

Дисциплина «Геохимия» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и</p>

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород;
- факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах;
- основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов;
- о геохимических эпохах.

Уметь:

- выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;
- пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные.

Владеть:

- знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. Зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Предмет и методы геохимии.	18	4	4	0	10
1.1	Современные направления геохимии. Космическая распространенность элементов. Ее закономерности. Происхождение элементов.	9	2	2	0	5
1.2	Нуклеогенез. Типы метеоритов. Их химический и минеральный состав.	9	2	2	0	5
2	Раздел 2. Оболочечное строение Земли.	18	4	4	0	10
2.1	Гипотезы о химическом составе мантии и ядра. Связь с космической распространенностью элементов.	9	2	2	0	5
2.2	Дифференциация мантии, происхождение внешних оболочек Земли.	9	2	2	0	5
3	Раздел 3. Изотопная геохимия.	18	4	4	0	10
3.1	Радиоактивность и радиогенные изотопы. Главное уравнение изотопной геологии. Геохимия стабильных изотопов легких элементов.	9	2	2	0	5
3.2	Изотопные стандарты. Методы представления изотопного состава. Геологические термометры. Основанные на распределении стабильных изотопов.	9	2	2	0	5
4	Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.	18	4	4	0	10
4.1	Строение гидросферы Земли, геохимические закономерности состава гидросферы. Химический состав океанической воды. Эволюция состава океана.	9	2	2	0	5
4.2	Биосфера. Геохимические функции живого вещества. Биогеохимические провинции. Понятие геохимического цикла.	9	2	2	0	5
	ИТОГО	72	16	16	0	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и методы геохимии.

Введение, основные понятия дисциплины. Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

- 1.1. Предмет геохимии
- 1.2. Основы аналитической геохимии
- 1.3. Аналитические методы, применяемые в геохимии.
- 1.4. Обработка аналитических данных.
- 1.5. Происхождение и космическая распространенность элементов
- 1.6. Общие сведения о строении атомных ядер и их относительная устойчивость. Процессы нуклеосинтеза в звездах.
- 1.7. Типы метеоритов, их химический и минеральный состав.

Раздел 2. Оболочечное строение Земли.

- 2.1 Сравнительная планетология. Строение и геологическая история тел солнечной системы. Состав и строение Земли.
- 2.2. Основы физической геохимии
- 2.3. Строение и свойства атомов. Зависимость свойств элементов от строения электронных орбит. Типы химической связи.
- 2.4. Формы присутствия элементов в природе. Изоморфизм, его главные типы. Геохимическое значение изоморфизма.
- 2.5. Термодинамика природных систем, основные понятия Законы термодинамики. Условия равновесия. Общие понятия термодинамики растворов. Равновесия в водных растворах.
- 2.6. Равновесия в многофазных системах. Правило фаз. Основные типы диаграмм состояния. Распределение компонентов в гетерогенных системах. Компьютерные методы моделирования равновесий в многокомпонентных системах.
- 2.7. Экспериментальная геохимия. Основные типы аппаратуры. Изучение минеральных равновесий и кинетики природных процессов.

Раздел 3. Изотопная геохимия.

- 3.1. Изотопная геохимия
- 3.2. Причины смещения изотопных отношений: разделение изотопов легких элементов в ходе физических и химических процессов и процессы радиоактивного распада.
- 3.3. Физические основы изотопного анализа.
- 3.4. Изотопная геохронология. Основное уравнение радиоактивного распада. Используемые изотопные системы. Калий-аргоновый метод. Рубидий-стронциевый и самарий-неодимовый методы. Уравнение изохроны. Оценка начального изотопного состава. Используемые минералы. Причины искажения рассчитанных возрастов. U-Pb и Th-Pb изотопные системы. Кривая согласованных возрастов. Методы учета потерь свинца. Pb-Pb метод. Возраста рудных свинцов.
- 3.5. Интерпретация геохронологических данных. Оценка скоростей геологических процессов. Возраст Земли и метеоритов.
- 3.6. Радиогенные изотопы как петрогенетические индикаторы. Различия изотопных отношений в земной коре и мантии.
- 3.7. Геохимия изотопов легких элементов (H, O, S, C, N). Изотопная термометрия. Влияние наложенных процессов. Влияние атмосферных процессов на изотопный состав метеорных вод.
- 3.8. Изотопные критерии источников вещества рудных месторождений.

Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.

- 4.1. Геохимия гидросферы и атмосферы
- 4.2. Гидросфера, ее строение, типы природных вод.
- 4.3. Геохимия океана. Консервативные и неконсервативные компоненты.

- 4.4. Геохимия вод континентов.
- 4.5. Происхождение гидросферы. Эволюция ее состава в геологической истории.
- 4.6. Состав и строение атмосферы.
- 4.7. Геохимия осадочной оболочки Земли
- 4.8. Биосфера, ее химический состав, состав и масса живого вещества. Геохимическая роль живого вещества. Неравновесность биологических систем. Баланс кислорода.
- 4.9. Концентрирование редких и рассеянных элементов в органическом веществе.
- 4.10. Биогеохимические провинции. Понятие о ноосфере. Эволюция биогеохимических факторов.
- 4.11. Геохимические циклы. Геохимические циклы и факторы, их определяющие. Структура цикла, потоки, время пребывания. Достижение стационарного состояния.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород;	+	+	+	+
2	– факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах;	+	+	+	+
3	– основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов;			+	
4	– о геохимических эпохах.	+	+	+	+
	Уметь:				
5	– выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;		+	+	
6	– пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные.		+	+	
	Владеть:				
7	– знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
8	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки магистров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Геохимия» в объеме 16 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Геохимия магматических процессов.	2
2	1	Разделение элементов в процессах генерации и кристаллизации магм и других процессов фазового перехода.	2
3	2	Различные источники магматических расплавов: мантия, океаническая кора, континентальная кора. Причины процессов магнаобразования.	2
4	2	Мантийный магматизм. Базальты срединных океанических хребтов - ведущий тип земных магм. Условия зарождения и ход кристаллизации. Элементы-примеси и изотопные отношения как индикаторы состава мантийного источника.	2
5	3	Щелочные базальты и родственные породы. Роль летучих компонентов. Пути кристаллизационной дифференциации.	2
6	3	Магмы континентальной коры. Магматизм областей сочленения океанов и континентов.	2
7	4	Смешанный источник магм. Полезные ископаемые, связанные с магматизмом.	2
8	4	Геохимия метаморфических процессов. Типы и фации метаморфизма. Миграция летучих и редких элементов при различных метаморфических процессах.	2

6.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Геохимия» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 39,8 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	18,8
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	6
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	5
ИТОГО	39,8

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов), и итогового контроля в форме зачета.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по курсу Геохимия не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1,2,3 и 4 (7 семестр) составляет 25 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Обломки ядер астероидов, прошедших дифференциацию, выпадают на Землю в виде...
 - А) железных метеоритов
 - Б) ахондритов
 - В) хондритов
2. Форстерит, это...
 - А) Железистый минал оливина
 - Б) Магнезиальный минал оливина
 - В) Магнезиальный минал клинопироксена
 - Г) Кальциевый минал плагиоклаза

3. Свободные нейтроны (вне ядер) нестабильны. Каков их период полураспада?
 - А) ≈ 10 сек
 - Б) ≈ 10 мин
 - В) ≈ 10 суток
4. Продолжите ряд эволюции звезды: водородное горение - гелиевое горение - ...
 - А) углеродное горение
 - Б) кремниевое горение
 - В) взрыв сверхновой
5. Terrestrial planets, что это такое?
 - А) Планеты-гиганты
 - Б) Планеты земной группы
 - В) Внешние ледяные планеты

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Каким образом откалиброваны кривые взаимосвязи радиоуглеродного (по ^{14}C) и реального возраста?
 - А) по данным рубидий-стронциевого метода
 - Б) по данным уран-свинцового метода
 - В) по кольцам деревьев, возрасту кораллов и фораминифер.
2. Геотермометр, это...
 - А) ассоциация равновесных фаз, состав или само существование которых сильнейшим образом зависит от температуры
 - Б) термометр, погружаемый вулканологами в жерло вулканов для определения температуры лавы
3. Какова взаимосвязь периода полураспада и постоянной распада?
 - А) $t^{1/2} = (\ln 3)/\lambda$
 - Б) $t^{1/2} = (\ln 2) \cdot \lambda$
 - В) $t^{1/2} = (\ln 2)/\lambda$
4. Wood (2003) обновил 2-е правило Гольдшмидта. Позиция в решетке минерала имеет предпочтительный радиус R. При прочих равных условиях (одинаковый заряд) наиболее легко в решетку изоморфно входит ион:
 - А.) с радиусом больше R
 - Б.) с радиусом меньше R
 - В.) с радиусом наиболее близким к R
5. Wood (2003) обновил 3-е правило Гольдшмидта. Позиция в решетке минерала имеет предпочтительный заряд Z. При прочих равных условиях (одинаковый радиус) наиболее легко в решетку изоморфно входит ион:
 - А.) с зарядом наиболее близким к Z
 - Б.) с зарядом меньше Z
 - В.) с зарядом больше Z

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. На какие две категории обычно разделяют процессы плавления или кристаллизации?
 - А) порционное и комплексное
 - Б) равновесное и фракционное
 - В) валовое и комбинированное
 - Г) добровольное и вынужденное
2. Граниты I-типа образованы за счет плавления (ультраметаморфизма)...

- А) магматических пород
 - Б) льдов или снежников
 - В) осадочных пород
 - Г) мономинеральных ассоциаций
3. Что означает английская аббревиатура MORB?
- А) общепринятый стандарт для $\delta^{18}\text{O}$
 - Б) общепринятый стандарт для ϵNd
 - В) базальты срединно-океанических хребтов
4. Что означает английская аббревиатура ASI?
- А) степень насыщения расплава глиноземом
 - Б) общепринятый стандарт для $\delta^{13}\text{C}$
 - В) тип реакций фотосинтеза растений
5. На какие две серии могут быть разделены породы в координатах $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ vs. SiO_2 ?
- А) интрузивные и эффузивные
 - Б) щелочные и субщелочные (нормальной щелочности)
 - В) толеитовые и известково-щелочные

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа состоит из 25 тестовых вопросов.

Пример варианта контрольной работы:

1. Как называется процесс изменения минерального состава и структуры магматических и осадочных пород вследствие попадания их в условия, отличные от условий их формирования?
- А) диагенез
 - Б) метаморфизм
 - В) метаболизм
 - Г) фракционная кристаллизация
2. Как называются линия на диаграмме состав-парагенезис, соединяющая сосуществующие равновесные фазы?
- А) хорда
 - Б) коннода
 - В) мода
 - Г) конкордия
3. Как называются слоистые метаморфические породы?
- А) сланцы, филлиты и гнейсы
 - Б) роговики и гранулиты
 - В) базальты и андезиты
 - Г) граниты и диориты
4. Как называются компоненты океанической воды, всегда находящиеся в постоянных отношениях друг к другу независимо от солености?
- А) активные
 - Б) пассивные
 - В) консервативные
 - Г) прогрессивные
5. Как называется нижний, хорошо перемешивающийся слой атмосферы?
- А) мезосфера
 - Б) термосфера
 - В) тропосфера
 - Г) стратосфера

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Геохимия» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
25	25	25	25

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (7 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Перельман, А.И. Геохимия биосферы / А.И. Перельман. - М.: Ленанд, 2017. - 168 с.
2. Торшин, С.П. Биогеохимия радионуклидов: Уч. / С.П. Торшин, Г.А. Смолина. - М.: Инфра-М, 2018. - 416 с.
3. Филатова, Е.В. Геохимия природных и техногенно измененных биосистем / Е.В. Филатова. - М.: Научный мир, 2006. - 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алексеенко, В.А. Геоэкология: экологическая геохимия: Учебник / В.А. Алексеенко. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 124 с.
2. Баженов, О.К. Геология и геохимия нефти и газа: Учебник / О.К. Баженов, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин. - М.: Моск. университета, 2012. - 432 с.
3. Башкин, В.Н. Биогеохимия: Учебное пособие / В.Н. Башкин. - М.: Научный мир, 2004. - 584 с.
4. Добровольский, В.В. Геохимия почв и ландшафтов Избранные труды т.2 / В.В. Добровольский. - М.: Научный мир, 2009. - 752 с.
5. Наумов, Г.Б. Геохимия биосферы / Г.Б. Наумов. - М.: Academia, 2018. - 352 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Геохимия. ISSN 0016-7525
- «Науки о Земле». ISSN: 2223-0831
- Geochemistry International ISSN: 0016-7029
- Doklady Earth Sciences. ISSN: 1028-334X
- Geotectonics. ISSN: 0016-8521

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- <http://www.geokhi.ru/default.aspx> - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)
- <http://center.chemnet.ru> - Научно-исследовательский центр коллективного пользования "Нанохимия и химия атмосферы".
- <http://geo-science.ru> - Научный журнал «Науки о Земле».
- <http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/georoc/> - Geochemistry of Rocks of the Oceans and Continents

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

- презентации лекций и семинаров;
- демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
- видео лекций, ведущих отечественных и зарубежных ученых по геохимии.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Геохимия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет),

помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools	бессрочно

	<ul style="list-style-type: none"> ● Access ● Publisher ● InfoPath 		for Teaching	
4	<p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.</p>	<p>Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022</p>	<p>Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching</p>	<p>бессрочно</p>
5	<p>Adobe Acrobat Reader DC</p>	<p>свободный доступ</p>	<p>-</p>	<p>бессрочно</p>

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предмет и методы геохимии</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; – пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов. 	<p>Контрольная работа №1</p>
<p>Раздел 2. Оболочечное строение Земли.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; 	<p>Контрольная работа №2</p>

	<p>пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов. 	
Раздел 3. Изотопная геохимия.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы анализа химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач; – пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов. 	Контрольная работа №3
Раздел 4. Состав атмосферы Земли, происхождение ее компонентов.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – распространенность химических элементов в оболочках Земли, планетах Солнечной системы и главных типах горных пород; – факторы, общие характеристики миграции и типичные ассоциации химических элементов в природных и техногенных процессах; – основные вопросы геохимии изотопов и способы определения абсолютных возрастов природных объектов; – о геохимических эпохах. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы анализа 	Контрольная работа № 4

	<p>химических элементов в природных средах и использовать их для решения геологических задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– пользоваться таблицами и справочниками, содержащими геохимические данные. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– знаниями по общей геохимии для расшифровки геологических процессов.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Геохимия»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_30_» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

Направление подготовки - **_05.03.06 – «Экология и природопользование»_**
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – **«Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_30_» августа 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым,

д.т.н., проф. каф. ТСБ А.Я. Васиным,

к.т.н., доц. каф. ТСБ М.Д. Чернецкой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Техносферной безопасности

(Наименование кафедры)

« 29 » апреля 2022 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера

Задачи дисциплины – основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Дисциплина *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК, ПК	Код и наименование индикатора достижения УК, ПК
Системное и критическое мышление	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. - Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. - Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.
Научно-исследовательская профессиональная деятельность	ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний,	ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности

	реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

Уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

Владеть:

– приемами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Академ.ч	Астрон.ч
Общая трудоемкость дисциплины	1	36	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,44	16	12
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	0,56	20	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.	<i>2</i>	-	<i>1</i>		<i>1</i>
1.	Раздел 1. Опасности природного характера	<i>4</i>	-	<i>2</i>		<i>2</i>
2.	Раздел 2. Опасности техногенного характера	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
3.	Раздел 3. Опасности военного характера	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
4.	Раздел 4. Пожарная безопасность.	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
5.	Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.	<i>6</i>		<i>2</i>		<i>4</i>
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	<i>1</i>		<i>0,5</i>		<i>0,5</i>
5.2	Средства индивидуальной защиты	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
5.3	Средства коллективной защиты населения.	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
6.	Раздел 6. Оказание первой помощи	<i>8</i>		<i>3</i>		<i>5</i>
7.	Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
	ИТОГО	<i>36</i>		<i>16</i>		<i>20</i>

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

Раздел 1. Опасности природного характера.

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

Раздел 2. Опасности техногенного характера.

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Раздел 3. Опасности военного характера.

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

Раздел 4. Пожарная безопасность.

Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

5.1. Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

5.2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

5.3. Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

Раздел 6. Оказание первой помощи.

Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.

Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаз ГП-7 с ДПГ-3).

10	– УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов...	УК-8.1. - Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.	+	+	+	+			
11		УК-8.2. - Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+			
	Код и наименование ОПК – (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)							
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)							
12	ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	– ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+						
	–	–							

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). **Вид контроля – зачет.** *Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

2. В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

- 1) чрезвычайным положением;
- 2) чрезвычайной ситуацией;
- 3) особым режимом;
- 4) гуманитарной катастрофой.

2. В каком законе Российской Федерации определены права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:
- 1) «О безопасности»
 - 2) «Об обороне»
 - 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
 - 4) «О гражданской обороне».
3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.
- 1) «О безопасности».
 - 2) «О гражданской обороне».
 - 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
 - 4) «О пожарной безопасности».
4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?
- 1) Министерство финансов РФ,
 - 2) Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
 - 3) Министерство здравоохранения РФ,
 - 4) Министерство внутренних дел РФ.
5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:
- 1) соблюдения правил дорожного движения;
 - 2) эвакуация;
 - 3) соблюдение требований охраны труда;
 - 4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
 - 5) страхование.
6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:
- 1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
 - 2) биологическая защита;
 - 3) радиационный и химический защиту;
 - 4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
 - 5) эвакуационные мероприятия.
7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?
- 1) радио;
 - 2) электронные средства связи;
 - 3) телевидение;
 - 4) сети проводного радиовещания;
 - 5) газеты.
8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
- 1) противоэпидемическая комиссия;
 - 2) бюджетная комиссия;
 - 3) пост метеорологического наблюдения;
 - 4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
 - 5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) сборный эвакуационный пункт;
- 2) пункт общественного питания;
- 3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
- 4) медицинский пункт;
- 5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?

- 1) эвакуационная комиссия;
- 2) государственная инспекция гражданской защиты;
- 3) пункт посадки;
- 4) сборный эвакуационный пункт;
- 5) приемный эвакуационный пункт.

11. Наиболее распространённым опасным явлением природного характера в РФ является:

- 1) землетрясение;
- 2) шторм, ураган;
- 3) наводнение;
- 4) извержение вулкана.

12. Какое опасное природное явление в настоящий момент приносит наибольший экономический ущерб?

- 1) извержение вулкана;
- 2) цунами;
- 3) природные пожары;
- 4) землетрясение.

13. Землетрясения, извержения вулканов относятся к природным опасностям:

- 1) геофизического характера;
- 2) геологического характера;
- 3) экзогенным геологическим явлениям;
- 4) подземного характера.

14. Оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины относятся к природным опасностям:

- 1) геофизического характера;
- 2) геологического характера;
- 3) экзогенным геологическим явлениям;
- 4) подземного характера.

15. Наводнения, половодье, дождевые паводки относятся к природным опасностям:

- 1) гидрогеологического характера;
- 2) гидрологического характера;
- 3) морским опасным явлениям;
- 4) метеорологическим опасным явлениям

16. Ливневые осадки, град, молнии, сильные порывы ветра характерны для:

- 1) метеорологических природных опасностей;
- 2) штормов, тайфунов, ураганов;
- 3) дождей, гроз;
- 4) климатических опасностей.

17. Тайфун – опасное природное явление, характерное для:

- 1) Российской Федерации;
- 2) Австралии;
- 3) Южноамериканского континента;
- 4) Северо-западной части Тихоокеанского региона.

18. Какому опасному природному явлению дают название в виде имени?

- 1) цунами;
- 2) тайфуну, урагану;
- 3) наводнению;
- 4) извержению вулкана.

19. Причина возникновения цунами:

- 1) сильное волнение, ветровой нагон;
- 2) землетрясение в океане;
- 3) сезонное колебание уровня океана;
- 4) сильные осадки.

20. Для выдающихся наводнений характерно, что они:

- 1) наносят незначительный ущерб;
- 2) приводят к эвакуации сотней тысяч населения, требуют участия всего мирового сообщества;
- 3) приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей;
- 4) приводят к частичной эвакуации людей

21. Вулканы, об извержениях которых существуют исторические данные являются:

- 1) действующими;
- 2) уснувшими;
- 3) потухшими;
- 4) законсервированными.

22. Укажите возможные причины землетрясений:

- 1) тектонические процессы;
- 2) извержения вулканов;
- 3) обвалы, осыпи;
- 4) цунами;
- 5) наводнения.

23. Интенсивность землетрясения зависит от следующих факторов:

- 1) магнитуды;
- 2) глубины очага;
- 3) площади разрушений;
- 4) количества жертв.

24. Магнитуда землетрясения является:

- 1) логарифмической величиной;
- 2) среднеарифметической величиной;
- 3) среднестатистической величиной;
- 4) абсолютной величиной.

25. Магнитуда землетрясения оценивается:

- 1) в градусах;
- 2) в метрах;
- 3) в баллах;

4) в экономическом ущербе.

26. Процесс выброса на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние магмы, которая на поверхности становится лавой, называется:

- 1) землетрясением;
- 2) природным пожаром;
- 3) извержением вулкана;

27. Неконтролируемый процесс горения вне специального очага, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства называется:

- 1) извержение вулкана;
- 2) пал травы;
- 3) пожар;
- 4) возгорание

28. Наиболее часто в настоящий момент пожары возникают:

- 1) в природе;
- 2) в бытовом секторе;
- 3) в промышленности;
- 4) в результате военных действий.

29. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:

- 1) засухой;
- 2) сезонными изменениями;
- 3) суховеем;
- 4) неурожаем.

30. Понижения температуры ниже 0 °С в приземном слое воздуха или на почве вечером или ночью при положительной температуре днем называются:

- 1) морозами;
- 2) заморозками;
- 3) похолоданием;
- 4) инеем.

31. Лед на дорогах, который образуется после оттепели или дождя при внезапном похолодании называется:

- 1) гололёдом;
- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

32. Слой плотного льда, нарастающего на предметах при выпадении переохлажденного дождя или мороси, при тумане и перемещении низких слоистых облаков при отрицательной температуре воздуха у поверхности Земли, близкой к 0°С, называется:

- 1) гололёдом;
- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

33. Промышленные взрывы, пожары на промышленных объектах, выбросы АХОВ на ХОО относятся к ЧС:
- 1) техногенного характера;
 - 2) природного характера;
 - 3) экологического характера;
 - 4) социального характера.
34. Химически опасным объектом называют (выберите наиболее подходящий вариант):
- 1) объект, на котором обезвреживают боевые химические вещества;
 - 2) очистные сооружения, станции водоподготовки;
 - 3) химическое предприятие;
 - 4) объект, на котором хранят, транспортируют, перерабатывают и получают опасные химические вещества.
35. Объект, при аварии на котором может возникнуть необходимость в эвакуации свыше 70 тыс. людей относится к (выберите наиболее подходящий вариант):
- 1) ХОО I степени опасности;
 - 2) ХОО IV степени опасности;
 - 3) ХОО с АХОВ;
 - 4) химически опасному объекту.
36. Объект, при аварии на котором зона заражения не выходит за его границы или за границы его санитарно-защитной зоны относится к:
- 1) ХОО I степени опасности;
 - 2) ХОО IV степени опасности;
 - 3) ХОО с АХОВ;
 - 4) химически опасному объекту.
37. Наиболее безопасным способом хранения АХОВ является:
- 1) способ хранения под давлением;
 - 2) изотермический способ
38. При авариях на ХОО токсичные вещества попадают в организм человека:
- 1) резорбтивно;
 - 2) перорально;
 - 3) ингаляционно.
39. Укажите состояние, при котором авария на ХОО касается максимального количества людей:
- 1) дискомфортное состояние, при котором обнаруживаются начальные проявления токсического действия;
 - 2) состояние, не позволяющее выполнять возложенные на человека обязанности (эффект выведения из строя);
 - 3) состояние, приводящее к летальному исходу (летальный эффект)
40. Количество вещества (мг·мин/м³ или мг·мин /л), вызывающая определённый токсический эффект называется:
- 1) предельно допустимой концентрацией;
 - 2) токсической концентрацией;
 - 3) токсической дозой (токсодозой);
 - 4) останавливающей токсодозой.

41. Токсодоза измеряется в:

- 1) мг/кг;
- 2) мг/м³;
- 3) мг·мин/м³ или мг·мин /л;
- 4) мг/с.

42. Радиационная авария (катастрофа) может наступить вследствие (укажите все возможные причины):

- 1) выброса радиоактивных веществ;
- 2) неправильных действий персонала;
- 3) выхода из-под контроля источника радиоактивного излучения;
- 4) химического заражения местности.

43. Согласно классификации МАГАТЭ, функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности на АЭС относятся к:

- 1) серьёзному происшествию ;
- 2) незначительному происшествию;
- 3) происшествию средней тяжести;
- 4) локальной аварии.

44. Согласно классификации МАГАТЭ существует

- 1) три уровня происшествий на АЭС;
- 2) пять классов происшествий на АЭС;
- 3) шесть уровней происшествий на АЭС и седьмой уровень – глобальная авария, затрагивающая значительные территории и население многих стран.

45. Излучение любого вида, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов различных знаков называется:

- 1) проникающей радиацией;
- 2) корпускулярным излучением;
- 3) ионизирующим излучением;
- 4) облучением.

46. Количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма) называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

47. Поглощенная доза в организме или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

48. Сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;

- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

49. Средняя годовая эффективная доза имеет размерность:

- 1) рентген;
- 2) зиверт;
- 3) бэр;
- 4) рад;

50. Боеприпасы, основанные на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов называются:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

51. Оружие, в котором используется энергия, выделяющаяся в результате деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

52. Оружие, использующее энергию, выделяющуюся при синтезе легких элементов (водорода, дейтерия, трития и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

53. Разновидность боеприпасов с термоядерным зарядом малой мощности, отличающимся повышенным выходом нейтронного излучения называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

54. Мощность ядерных боеприпасов измеряется:

- 1) тротиловым эквивалентом;
- 2) избыточным давлением взрыва;
- 3) зоной поражения;
- 4) видом использованной энергии.

55. К поражающим факторам ядерного взрыва не относятся:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс;
- 6) химическое заражение;
- 7) отравление опасными химическими веществами.

56. Основным поражающим фактором ядерного взрыва является:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;

- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

57. Поражающий фактор ядерного взрыва, не оказывающий влияние на людей это:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

58. Боевые средства, поражающее действие которых основано на использовании токсических свойств отравляющих веществ называются:

- 1) отравляющими веществами;
- 2) токсичными веществами;
- 3) химическим оружием;
- 4) аварийно химически опасными веществами.

59. Сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, рвота, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

60. Горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

61. Покраснения и отек кожных покровов, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

62. Раздражение глаз, вызывающее слезотечение, головокружение, общая слабость – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия

63. Нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в течение нескольких часов оцепенение, заторможенность речи, затем период галлюцинаций и возбуждения – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;

4) ОВ психо-химического действия.

64. Химическое оружие, состоящее из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные ОВ относится к:

- 1) многокомпонентному оружию;
- 2) смесевому оружию;
- 3) бинарному оружию.

65. Бактерии, вирусы, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями яды (токсины) являются основой для:

- 1) бактериального оружия;
- 2) биологического оружия;
- 3) экологического оружия;
- 4) природного оружия.

66. Живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов называются:

- 1) биологическим оружием;
- 2) биологически опасными веществами;
- 3) патогенными микроорганизмами.

67. Зарин, зоман являются газами

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

68. Иприт - вещество

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

69. Си-Эс (CS), Си-Ар (CR) – химическое оружие:

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) раздражающего действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту

- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти

- 1- прекардиальный удар
- 2- проверку реакции зрачка на свет
- 3- вентиляция легких для проверки дыхания
- 4- определение наличия пульса
- 5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленые раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей

- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке раны

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6- охлаждение пораженного участка
- 7- обработка соответствующими мазями или порошками

13. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6- охлаждение пораженного участка
- 7- обработка соответствующими мазями или порошками

14. В чем особенности наложения жгута или закрутки при длительном сдавливании

- 1- накладывается непосредственно вблизи раны
- 2- накладывается непосредственно на тело
- 3- фиксируется время наложения
- 4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
- 5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

15. На какое время накладывают жгут в зимнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

16. На какое время накладывают жгут в летнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

17. Что делают при химических ожогах кислотами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
- 4- охлаждают место ожога

18. Что делают при химических ожогах щелочами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты

4- охлаждают место ожога

19. Что надо делать при термических ожогах

- 1- обильно смазать место ожога жирными мазями или маслом
- 2- оросить место ожога водой или приложить холод
- 3- очистить зону ожога от обожженных тканей и пузырей
- 4- наложить сухую повязку

20. При отравлении угарным газом следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление питьевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

21. При пищевом отравлении следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление питьевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

22. Укажите порядок действия по спасению утонувшего в пресной воде

- 1- уложить на твердую поверхность, что бы голова была низко опущена, раздеть и растереть сухим полотенцем
- 2- освободить ротовую полость
- 3- освободить дыхательные пути от пены
- 4- провести искусственную вентиляцию легких, при необходимости наружный массаж сердца

23. При обморожении необходимо

- 1- как можно быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
- 2- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
- 3- проводят растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
- 4- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
- 5- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

24. Чем определяется тяжесть термического ожога

- 1- степенью ожога
- 2- площадью поражения
- 3- временем поражения
- 4- конкретным участком тела на который пришелся ожог

25. При поражении электрическим током силой 15 мА у пострадавшего:

- 1- возникают ощутимые раздражения
- 2- появляются судорожные сокращения мышц и невозможность самостоятельно разжать руку
- 3- происходит остановка дыхания
- 4- возникает фибриляция и остановка сердца

26. При синдроме длительного сдавливания надо:

- 1- растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
- 2- наложить холодный компресс
- 3- наложить жгут
- 4- обработать имеющиеся ушибы

27. Для чего накладывают шину при переломе?

- 1- для иммобилизации конечности;
- 2- для сращения костей;
- 3- для того чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
- 4- для снижения инфекционных осложнений

28. Какие меры и в какой последовательности предпринимаются при ингаляционном отравлении АХОВ

- 1- провести санитарную обработку, прополоскать рот
- 2- вывести из зоны заражения
- 3- надеть противогаз
- 4- механически удалить вредные вещества специальными дегазирующими растворами
- 5- сифонное промывание желудка

29. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и электрооборудования находящегося под напряжением

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

32. Каковы основные недостатки при тушении углекислотным огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

33. Каковы основные недостатки при тушении пенными огнетушителями

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

34. Каковы основные недостатки при тушении порошковым огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

35. По какому преобладающему механизму тушат галоген производные углеводороды

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

36. По какому преобладающему механизму тушит вода

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

37. По какому преобладающему механизму тушат пены

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

38. Приведите маркировку воздушно-пенного огнетушителя.

- 1- ВПО
- 2- ВП
- 3- ОВП
- 4- ОП

39. Приведите маркировку порошкового огнетушителя.

- 1- ОП
- 2- ПО
- 3- ОВП
- 4- П(ПФ)

40. Приведите маркировку газового углекислотного огнетушителя

- 1- УО
- 2- О(СО₂)
- 3- ОУ
- 4- ГУО

41. К первичным средствам пожаротушения относятся:
- 1- пожарные машины, корабли, катера, дрезины;
 - 2- самоспасатель изолирующий, респиратор противоаэрозольный, капюшон «Феникс», гражданский противогаз ГП-7;
 - 3- установки пожаротушения
 - 4- огнетушители, пожарные щиты, несгораемые полотнища, внутренние пожарные краны;
42. Укажите не существующий вид пожарной охраны:
- 1- государственная противопожарная служба;
 - 2- ведомственная пожарная охрана;
 - 3- производственная пожарная охрана
 - 4- добровольная пожарная охрана и противопожарные формирования;
43. Классификация пожаров необходима для:
- 1) подбора средств пожаротушения;
 - 2) составления отчётов о пожаре;
 - 3) подбора условий хранения веществ и материалов;
 - 4) составления плана эвакуации
44. Какая аптечка принята в качестве медицинского СИЗ личного состава сил ГО
- 1- АИ-1, АИ-2
 - 2- КИМГЗ
 - 3- аптечка первой медицинской помощи
 - 4- санитарная сумка
45. Для чего предназначен капюшон «Феникс» (укажите наиболее точный ответ)?
- 1- это СИЗ для защиты от ОВ и АХОВ;
 - 2- это СИЗ предназначенное для кратковременной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов лица от аэрозолей, паров и газов ОХВ, в том числе продуктов горения;
 - 3- это СИЗ для защиты органов дыхания от угарного газа
 - 4- для проведения работ, связанных с ликвидацией очага аварии
46. Что из приведенного ниже относится к медицинским средствам защиты
- 1- КИМГЗ
 - 2- ГП-7
 - 3- ОВП-8
 - 4- ИПП-11
 - 5- ППИ
47. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа при наличии в воздухе АХОВ
- 1- респираторы Лепесток, Кама,
 - 2- противогаз ГП-7
 - 3- Противогаз ИП-4
 - 4- Противогаз ПШ-1
48. Какие противогазы используются для защиты органов дыхания при сильной загазованности и при проведении аварийно-спасательных работ
- 1- респираторы Лепесток, Кама,
 - 2- противогаз ГП-7
 - 3- Противогаз ИП-4
 - 4- Противогаз ПШ-1

49. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа от аэрозолей

- 1- респираторы Лепесток, Кама,
- 2- противогаз ГП-7
- 3- Противогаз ИП-4
- 4- Противогаз ПШ-1

50. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от аммиака и сероводорода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

51. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от органических газов, фосфора- и хлорорганических ядохимикатов

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

52. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая окиси углерода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

53. Для какого количества укрываемых предназначены убежища большой вместимости (чел)

- 1-до 50
- 2-до 150
- 3-от 50 до 500
- 4-от 150 до 600 5- от 500 до 2000
- 6-от 600 до 5000
- 7- более 2000
- 8-более 5000

54. Каковы нормы площади (м²) и кубатуре (м³) пространства, которая должна приходиться на одного укрываемого в убежище

- 1- 0,5 и 1,5
- 2- 1,5 и 2,0
- 3- 2,0 и 4,0
- 3- 4,5 и 15

55. По каким режимам осуществляется снабжение убежищ воздухом

- 1- вентиляция
- 2- кондиционирование
- 3- фильтро-вентиляция
- 4- аэрация
- 5- изоляция и регенерация

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

Б. Дополнительная литература

1. Гражданская защита: энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст] : монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва : ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва : ООО "КУНА"). - 463 с. : цв. ил., карты, табл.;

3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».

4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».

7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

– Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

– <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.

Поиск книг и журналов

– <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

– <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

– <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета

– <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

– <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация

– <http://findebook.com/> - поисковая система по книгам

– <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 125);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор от 20.04.2022 № 33.03-Р-3.1-3273/2022 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2022 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
4	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 21.12.2020 № 33.03-Р-3.1-3041/2020 Сумма договора – 1 200 000-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

5	Справочно-правовая система «Консультант+»	<p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 15.12 2020 № 93-133ЭА/2020</p> <p>Сумма контракта 965 923-20</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.consultant.ru/</p> <p>Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по IP-адресам.</p>	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 24.11 2020 № 85-113ЭА/2020</p> <p>Сумма контракта 664 356-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен</p>	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-2.0-3196/2022</p> <p>Сумма договора – 394 929-00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2022</p> <p>Ссылка на сайт – https://bibli-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

8	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-2.0-3196/2022 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2022 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
9	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2022 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2022 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2022 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях*» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий; оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

<http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ИСМ-170864 от 09.04.2019 г., счет № ИМ38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook, OneDrive, Word, Excel PowerPoint, Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Опасности природного характера.	<i>Знает:</i> – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Опасности техногенного характера.	<i>Знает:</i> – характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 3. Опасности военного характера.	<i>Знает:</i> – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. <i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	Оценка за контрольную работу № 1

<p>Раздел 4. Пожарная безопасность.</p>	<p><i>Знает:</i> – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). <i>Умеет:</i> – – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</p>	<p><i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 6. Оказание первой помощи.</p>	<p><i>Умеет:</i> – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p>Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</p>	<p>Знает: – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; Умеет: – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); Владеет: – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>практическая эвакуация</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»**

**основной образовательной программы
05.03.06 – «Экология и природопользование»
Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Изотопы как трассеры природных процессов»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д. г-м. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е.О. Дубининой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавров **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Изотопы как трассеры природных процессов»** относится к вариативной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.В.10). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, математики, геохимии и геологии.

Цель дисциплины – формирование общих представлений о процессах фракционирования стабильных изотопов легких элементов в природных, биологических и техногенных процессах.

Задачи дисциплины – заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- знание физико-химических, геохимических и биохимических процессов, приводящих к формированию изотопных характеристик кислорода, водорода, серы, азота и углерода в гидросфере, осадочной оболочке Земли, органическом веществе;
- знание возможности применения, достоинства и ограничения изотопных методов при решении научных задач;
- иметь представление об основных процессах, в которых происходит фракционирование изотопов;
- иметь представление о методах измерения изотопного состава легких элементах в различных природных материалах;
- уметь пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;
- уметь проводить простые балансовые и термометрические расчеты по изотопным данным.

Дисциплина **«Изотопы как трассеры природных процессов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Изотопы как трассеры природных процессов»** при подготовке бакалавров по направлению **05.03.06 Экология и природопользование** направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора	Основание (профессиональный)
-------------------------	---------------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------------------

деятельности			достижения ПК	стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p>	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

				Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные процессы в которых происходит фракционирование изотопов;

Уметь:

- пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;

Владеть:

- балансовыми и термометрическими расчетами по изотопным данным.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа	1,6	56	42
Контактная самостоятельная работа	1,6	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,8	41,85
Вид итогового контроля: зачет	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Введение.	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	<i>Разр.</i>
2.	Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты	<i>2</i>	-	-	-	<i>2</i>	-	-	-	-
3.	Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов	<i>13</i>	-	-	-	<i>13</i>	-	-	-	-
3.1	Вариации изотопов легких элементов в природных объектах	<i>2</i>	-	-	-	<i>2</i>	-	-	-	-
3.2	Принципы изотопного анализа O, C, H, S, N	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	-
3.3	Изотопы кислорода и водорода в гидросфере Земли	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	-
3.4	Стабильные изотопы N, O и C в атмосфере	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	-
3.5.	Изотопная систематика углерода	<i>2</i>	-	-	-	<i>2</i>	-	-	-	-
3.6	Биогенные карбонаты	<i>2</i>	-	-	-	<i>2</i>	-	-	-	-
3.7	Биогенные фосфаты	<i>2</i>	-	-	-	<i>2</i>	-	-	-	-
3.8	Изотопная термометрия	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	-
3.9	Изотопы N, H, S в биосфере	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	-	-	-	-
	ИТОГО	16	-	-	-	16	-	-	-	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели и задачи курса. Понятие о радиогенных, радиоактивных и стабильных изотопах, правила распространенности нуклидов в природе. Процессы разделения изотопов в природе. Применение изотопов в науках о Земле.

Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты

Фракционирование стабильных изотопов легких элементов. Природные процессы, приводящие к фракционированию. Основные понятия, зависимости и способы выражения концентраций изотопов. Фракционирование и смешение. Стационарные процессы. Коэффициент фракционирования. Изотопное отношение. Изотопный эффект. Изотопный сдвиг. Равновесное и кинетическое фракционирование. Выражение концентраций изотопов. Международные стандарты.

Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов

2.1. Вариации изотопов легких элементов в природных объектах. Понятие изотопного резервуара. Масштабы природных вариаций стабильных изотопов легких элементов в природных резервуарах. Распространенность, особенности поведения и способы измерения изотопного состава разных элементов в природных объектах. Изотопы углерода, азота, серы в экосистемах. Обзор природных вариаций изотопов лития, бора, хлора.

2.2. Принципы изотопного анализа O, C, H, S, N. Методы подготовки проб для изотопного анализа легких элементов. Изотопный анализ воды, карбонатов, силикатов. Принципы изотопной масс-спектрометрии. Масс-спектрометрия в режиме двойного напуска. Масс-спектрометрия в непрерывном потоке гелия. Рабочий эталон и международная шкала для выражения изотопного состава элементов.

2.3. Изотопы кислорода и водорода в гидросфере Земли. Свойства изотопно-замещенных молекул воды. Равновесное и кинетическое фракционирование в системе вода-пар. Закрытая и открытая системы. Релеевская конденсация в изотермической и неизотермической системах как фактор формирования изотопного состава атмосферных осадков. Основные водные резервуары Земли и вариации их изотопного состава. Атмосферные осадки. Глобальная и локальная линии метеорных вод. Влияние среднегодовой, среднемесячной и сезонной температур на формирование изотопного состава атмосферных осадков. Влияние континентального, широтного, высотного и количественного эффектов на формирование изотопного состава атмосферных осадков. Воды океанов. Связь изотопного состава с соленостью. Разбавление океанских поверхностных вод. Испарение с поверхности океана. Изотопный состав глубинных океанских вод.

Гидросфера континентов. Изотопная систематика природных вод. Воды ледников. Стратиграфия снега и льда, палеогляциология. Воды морей и замкнутых бассейнов. Испарение и факторы, влияющие на изотопный состав пара и остаточной жидкости. Процессы на границе раздела вода-атмосфера. Поверхностные воды суши и воды зон аэрации, смешение и усреднение изотопного состава вод. Модель усреднения для зон аэрации. Термальные, захороненные и реликтовые воды. Взаимодействие с силикатными и карбонатными породами.

2.4. Стабильные изотопы N, O и C в атмосфере. Свободный азот атмосферы. Индикаторная роль окислов азота в атмосфере. Кислород в атмосфере. Эффект Дола. Масс-независимое фракционирование изотопов кислорода в атмосфере. Изотопный состав углекислого газа атмосферы. Антропогенный источник CO₂. Источники и поглотители антропогенного углекислого газа. 2.5

2.5. Изотопная систематика углерода. Изотопное фракционирование углерода при фотосинтезе. C₃ и C₄ типы фотосинтеза. Формы углерода в океане, «биологический

насос». Углерод карбонатов и органический углерод. Основные резервуары углерода. Изотопный состав углерода в истории Земли.

2.6. Биогенные карбонаты. Особенности изотопного состава карбонатов. Изотопные шкалы PDB и SMOW. Принципы изотопной палеотермометрии. Карбонатные термометры. Причины колебаний изотопного состава и температуры палеоокеана. Циклы Миланковича. Изотопный состав кислорода бентосных и планктонных карбонатных организмов. Кинетический и метаболический изотопные эффекты, связанные с жизнедеятельностью. Нарушение изотопной системы карбонатов в процессах диагенеза.

2.7. Биогенные фосфаты. Фосфатный термометр. Устойчивость фосфатов в диагенезе. Палеорекострукции по костному фосфату хладнокровных и теплокровных животных.

2.8. Изотопная термометрия. Принцип изотопной термометрии. Зависимость коэффициента фракционирования изотопов от температуры. Свойства уравнений фракционирования. Высокотемпературные безводные системы, системы минерал-вода. Критерии применимости изотопной термометрии. Виды изотопных термометров. Эмпирические термометры. Экспериментальные термометры – методы получения и оценки степени протекания реакций изотопного обмена. Применение изотопно-кислородной термометрии. Диффузионная модель остывания полиминеральной породы. Ретроградный изотопный обмен. Быстро остывающие породы. Термометрия рудных жил. Термометрия метаморфических пород. Скорость остывания пород и уравнение Додсона. Отношение вода-порода.

Изотопы серы, фракционирование в неорганических реакциях. Сульфидные изотопные термометры.

2.9. Изотопы N, H, S в биосфере. Цикл азота в биосфере. Изотопные сдвиги при фиксации и ассимиляции азота, нитрификации и денитрификации. Палеодиета, трофические ступени и пищевые цепи.

Водород в биосфере. Водород в организме человека и животных.

Кислород живого организма. Изотопный баланс кислорода в организме человека. Вода организма, основные факторы формирования ее изотопного состава кислорода.

Изотопы углерода и водорода как трассеры происхождения метана.

Биогенная сульфат-редукция. Типы сульфат-редукции. Релеевское фракционирование при сульфат-редукции. Вариации изотопного состава серы морского сульфата во времени. Сера в антропогенных процессах. Антропогенный цикл серы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	
	Знать:			
1	– основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов	+	+	
	Уметь:			
2	– пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем;	+	+	
	Владеть:			
3	– балансowymi и термометрическими расчетами по изотопным данным	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
4	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+

		ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	+	+
--	--	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Изотопы как трассеры природных процессов» в объеме 16 академ. часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Распространенность изотопов легких элементов и принципы изотопного анализа.	2
2	2	Изотопы О и Н в гидросфере Земли	1
3	2	Изотопы N, С и О в атмосфере Земли.	1
4	2	Изотопная систематика углерода	2
5	2	Изотопы О в биогенных карбонатах	2
6	2	Изотопы О в биогенных фосфатах	2
7	2	Изотопная термометрия	1
8	2	Изотопы N, H, S в биосфере	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы	2
Подготовка и выполнение курсовой работы	24
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	12
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	14
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	4
ИТОГО	56

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из

литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов), и итогового контроля в форме *зачета*.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 4 (7 семестр) составляет 40 баллов.

Контрольная работа №1 (20 баллов)

1. Образец коралла, изученный в лаборатории, имеет $\delta^{18}\text{O}(\text{PDB})=2\text{‰}$. Какова величина изотопно-кислородного сдвига между кораллом и океанской водой? Какова величина коэффициента фракционирования между этим кораллом и океанской водой?
2. Река впадает в океан, изотопный состав кислорода ее вод: $\delta^{18}\text{O}=-16\text{‰}$, $\delta\text{D}=-80\text{‰}$ относительно SMOW. В устье доля речной воды равна 70 %, какой изотопный состав кислорода и водорода этой воды? Какова доля речной воды в заливе, если δD воды залива составляет -12‰ ?

Контрольная работа №2 (20 баллов)

1. Выведите уравнение:

$$\delta_{SA-IS} = \delta_{SA-WS} + \delta_{WS-IS} + 0.001 * \delta_{SA-WS} * \delta_{WS-IS}$$

используя определение величины δ .

2. Для эксперимента вам нужно около литра воды с величиной $\delta\text{D}=+500\text{‰}$. У вас есть чистая D_2O и лабораторный дистиллят с $\delta\text{D} = -90\text{‰}$. Сколько D_2O вам потребуется добавить к 1 литру дистиллята, чтобы получить воду с необходимым изотопным составом водорода?
3. Анализировался образец воды методом изотопного уравнивания с CO_2 при 25°C . Рабочий эталон имеет $\delta^{18}\text{OSMOW}=10\text{‰}$. Каков изотопный состав кислорода этого образца воды, если измеренный газ CO_2 относительно рабочего эталона имеет $\delta^{18}\text{O}=18\text{‰}$?

Контрольная работа №3 (20 баллов)

1. Составьте геотермометрическое уравнение для пары кварц-рутил и рассчитайте изотопный состав рутила при температуре 700°C , если известно, что $\delta^{18}\text{O}$ кварца составляет 10‰ .

Даны уравнения:

$$1000 \cdot \ln \alpha_{\text{кварц-вода}} = 2.51 \cdot 10^6 \cdot T^{-2} - 1.46$$

$$1000 \cdot \ln \alpha_{\text{рутил-вода}} = -4.1 \cdot 10^6 \cdot T^{-2} + 0.96$$

Вода с каким изотопным составом кислорода находится в равновесии с рутилом при данной температуре? А с рутилом того же изотопного состава при температуре 600 °С? Результаты представить с точностью до второго знака после запятой

2. В образце лунного базальта получены величины $\delta^{18}\text{O}$ для нескольких минералов:

Плагиоклаз (Pl)	+6.19 ‰
Пироксен (Px)	+5.74 ‰
Ильменит (Ilm)	+4.41 ‰

Рассчитайте равновесную температуру для пар плагиоклаз-пироксен, плагиоклаз-ильменит и пироксен-ильменит, используя термометрические уравнения:

$$1000 \cdot \text{Ln}\alpha_{pl-px} = 1.7 \cdot 10^6 \cdot T^{-2}$$

$$1000 \cdot \text{Ln}\alpha_{pl-ilm} = 4.32 \cdot 10^6 \cdot T^{-2}$$

3. При метаморфизме известняка (состав CaCO_3) на 1 объем породы приходилось 3 объема водного флюида. Процесс протекал при 370 °С и давлении 1 кбар. Изотопный состав кислорода известняка до метаморфизма составлял $\delta^{18}\text{O} = 23.7$ ‰, водного флюида - $\delta^{18}\text{O} = -8.4$ ‰. Предполагается, что флюид и известняк пришли в изотопное равновесие в процессе метаморфизма, при котором образовался мрамор. Какой изотопный состав кислорода будет иметь получившийся мрамор?

При расчете использовать уравнение фракционирования кальцит-вода:

$$103 \text{Ln}\alpha(\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O}) = 2.78 \cdot (106 \cdot T - 2) - 2.89;$$

Плотность (при P=1 кбар): кальцита 2.71 г/см³, воды 0.72 г/см³.

Молекулярный вес кальцита = 100, воды = 18.

Контрольная работа №4 (40 баллов)

Вариант № 1

1. Понятие изотопа, стабильные и радиоактивные изотопы. Правила распространенности. Радиоактивный распад и фракционирование.
2. Обоснование применимости изотопных составов минералов для определения температуры реакции изотопного обмена. Виды и свойства уравнений зависимости коэффициента фракционирования от температуры.
3. Фракционирование изотопов углерода при фотосинтезе. Типы фотосинтеза, причины изменения типа фотосинтеза растений.

Вариант № 2

1. Причины фракционирования стабильных изотопов, равновесное и кинетическое фракционирование.
2. Способы получения термометрических уравнений. Методы оценки степени изотопного обмена в эксперименте.
3. Изотопы серы: фракционирование в неорганических процессах, изотопная термометрия серы. Изотопы серы как индикатор окислительно-восстановительных условий рудообразования.

Вариант № 3

1. Выражение изотопного состава вещества. Изотопное отношение и коэффициент фракционирования, связь коэффициента фракционирования с константой равновесия

- реакции изотопного обмена. Изотопный сдвиг - связь изотопного сдвига с коэффициентом фракционирования и изотопным составом веществ.
2. Ретроградный обмен, температура закрытия минералов. Уравнение Додсона, его свойства и возможности.
 3. Изотопы кислорода в атмосфере, эффект Дола.

Вариант № 4

1. Изотопное фракционирование при испарении и конденсации. Конденсация в закрытой и открытой системах.
2. Применение изотопной геотермометрии к кристаллическим породам. Необходимые условия для успешной термометрии кристаллических пород. Особенности термометрии рудных жил.
3. Углерод атмосферы. Антропогенная роль в формировании концентрации и изотопного состава углерода углекислого газа в атмосфере. Источники и поглотители антропогенного CO₂, годовой баланс.

Вариант № 5

1. Линия метеорных вод. Влияние среднегодовой и среднемесячной температуры на изотопный состав атмосферных осадков. Сезонные вариации изотопного состава атмосферных осадков.
2. Карбонатные термометры кальцит-вода и арагонит-вода. Механизм изменения изотопного состава вод океана в периоды потепления и похолодания на Земле. Реконструкции палеоклимата по изотопному составу осадочных карбонатов.
3. Изотопные эффекты при фиксации и ассимиляции азота. Влияние условий ассимиляции азота на изотопный эффект.

Вариант № 6

1. Изотопная стратиграфия снега и льда.
2. Метаболический и кинетический типы эффектов жизнедеятельности.
3. Азот и углерод как трассеры палеодиеты. Изотопные $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{15}\text{N}$ трассеры в пищевых цепях.

Вариант № 7

1. Влияние разбавления атмосферными осадками и солености на изотопный состав поверхностных вод океанов.
2. Фосфатный термометр. Фосфаты в организме теплокровных животных и земноводных.
3. Водород и углерод – изотопные трассеры происхождения метана.

Вариант № 8

1. Испарение на изотопной диаграмме $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$. Влияние влажности воздуха на процессы испарения. Испарение вод соленых и пресных бассейнов. Испарение высококонцентрированных рассолов.
2. Основные резервуары углерода на Земле. Окисленный и восстановленный углерод на Земле.
3. Фракционирование изотопов водорода в процессе жизнедеятельности растений. Водород в организме человека и животных.

Вариант № 9

1. Формирование изотопного состава термальных вод, роль взаимодействия с силикатными и карбонатными породами на изотопной диаграмме δD - $\delta^{18}O$.
2. Формы нахождения углерода в океанской воде. Вертикальное распределение $\delta^{13}C$ в океане. Биологический насос.
3. Фракционирование изотопов серы с участием бактерий, типы сульфат-редукции. Основные стадии сульфат-редукции и сопровождающее их изотопное фракционирование серы. Сульфат-редукция в закрытой системе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Изотопы: свойства, получение, применение : учебное пособие : в 2 томах / Б. М. Андреев, Д. Г. Арефьев, В. Ю. Баранов, В. А. Бедняков ; под редакцией В. Ю. Баранова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 — 2005. — 728 с. — ISBN 5-9221-0523-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61918>

Б. Дополнительная литература

1. В.И. Ферронский, В.А. Поляков. Изотопия гидросферы Земли. М.: Научный мир, 2009, 632 с.
2. Г. Фор. Основы изотопной геологии. М.: Мир, 1989, 590 с. Режим доступа: <https://www.geokniga.org/books/116>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Геологическая библиотека <https://www.geokniga.org/books>
Журнал «Региональная геология и металлогения»
https://www.vsegei.ru/ru/public/reggeology_met/
Российская академия наук Уральское отделение <http://www.uran.ru/node/4233>
Журнал «Вестник геонаук» <https://geo.komisc.ru/vestnik>
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Росприроднадзор) <http://rpn.gov.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: **(ПРИМЕР)**

- презентации лекций и семинаров;
- демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий;
- видео лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых по экологии, устойчивому развитию;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по всем контрольным – более 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Изотопы как трассеры природных процессов»* проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
6	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие принципы, терминология, стандарты	Знает: основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов Умеет: пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем Владеет: – балансowymi и термометрическими расчетами по изотопным данным	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Геохимия стабильных изотопов легких элементов	Знает: основные процессы, в которых происходит фракционирование изотопов Умеет: пользоваться изотопными данными, правильно выражать концентрации, иметь представление о методах приложения изотопных данных к интерпретации природных систем Владеет: – балансowymi и термометрическими расчетами по изотопным данным	Оценка за контрольную работу №2,3 и 4

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Изотопы как трассеры природных процессов»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.э.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Е. С. Оганесян.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки *05.03.06 Экология и природопользование* (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»* относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.24). Изучение дисциплины не требует предварительного усвоения каких-либо специальных знаний, кроме знаний, полученных в общеобразовательной школе.

Цель дисциплины – обучение студентов основным принципам проведения имитационных игр, анализ ситуационных моделей, разбор ошибок. В процессе изучения дисциплины происходит последовательное освоение следующих разделов: восприятие окружающей среды, навыки общения, диалог-дискуссия, ролевая игра, имитационная игра экологического типа.

Задачи дисциплины – сформировать представления об имитационных играх, их классификации, основных принципах проведения игр, методами обсуждения их результатов.

Дисциплина *«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»* преподаётся в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления. УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»;
- типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры;
- психологические основы проведения имитационных игр;
- области применения деловых игр;
- этапы разработки и проведения деловой игры.

Уметь:

- конструировать деловую игру;
- моделировать реальную ситуацию для создания новой игры;
- проводить исследование в деловой игре;
- преодолевать специфические трудности деловых игр.

Владеть:

- методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры;
- вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры;
- деловой игрой как методом исследования и развития организации;
- методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
Самостоятельная работа	1,6	56	42
Контактная самостоятельная работа	1,6	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,8	41,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение	2	-	2
1.	Раздел 1. Методические занятия по принятию коллективных решений	7	2	5
2.	Раздел 2. Восприятие окружающей среды	7	2	5
3.	Раздел 3. Навыки общения (коммуникации)	9	3	6
4.	Раздел 4. Занятие по толерантности	8	2	6
5.	Раздел 5. Диалог, дискуссия	8	2	6
6.	Раздел 6. Ролевые игры	8	2	6
7.	Раздел 7. Имитационные игры	9	3	6
	ИТОГО	72	16	42

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Цели, задачи и предмет курса. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Интерактивные методы обучения, их роль в понимании междисциплинарных проблем. Имитационные модели поведения. Теоретические основы интерактивных методов. Необходимость сопровождения каждого теоретического положения показом простейших упражнений.

Раздел 1. Методические занятия по принятию коллективных решений. Необходимость принятия коллективных решений при работе группы незнакомых ранее людей, необходимость выработки навыков совместной работы. Способы обучения принятию коллективных решений. Обсуждение проведенных упражнений в группе, выявление лидера. Особенности коммуникаций в группе. Тактики работы в группе – соперничество и сотрудничество.

Раздел 2. Восприятие окружающей среды. Органы восприятия окружающей среды: зрение, обоняние, осязание, слух. Примеры опытов, выявляющих особенности работы собственных органов чувств человека.

Раздел 3. Навыки общения (коммуникации). Коммуникации, общение. История коммуникации человека. Малые группы. Особенности работы в малых группах. Индивидуальная и групповая коммуникация, воспитание навыка восприятия других людей и развития собственной рефлексии. Устная и письменная, конкурентная и кооперативная коммуникация.

Раздел 4. Занятие по толерантности.

Раздел 5. Диалог, дискуссия. Спор и дискуссия – сходства и отличия. Использование дискуссии в обучении. Различные типы дискуссии: направляемая и свободная. Выбор темы. Роль ведущего дискуссии. Цель дискуссии. Упражнения, способствующие подготовке к дискуссии.

Раздел 6. Ролевые игры. Ролевые игры – история создания. Основные особенности проведения ролевой игры. Разминка как подготовительный этап в проведении ролевой игры. Ролевая игра в форме дискуссии. Подготовка ролевой игры. Действующие лица, роли, которые будут исполнять участники игры.

Раздел 7. Имитационные игры. Особенности подготовки и проведения имитационных игр. Ручные игры. Игры с компьютерной поддержкой. Компьютерные игры. Трудности при проведении имитационных игр. Образовательный эффект игр и образовательный

эффект участия в играх. Послеигровое обсуждение. Конфликт в игре. Результат игры.
Ошибки проведения игр.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	– понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»;	+	+	+	+	+	+	+
2	– типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры;	+	+	+	+	+	+	+
3	– психологические основы проведения имитационных игр;	+	+	+	+	+	+	+
4	– области применения деловых игр;	+	+	+	+	+	+	+
5	– этапы разработки и проведения деловой игры.	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
6	– конструировать деловую игру;	+	+	+	+	+	+	+
7	– моделировать реальную ситуацию для создания новой игры;	+	+	+	+	+	+	+
8	– проводить исследование в деловой игре;	+	+	+	+	+	+	+
9	– преодолевать специфические трудности деловых игр.	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
10	– методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры;	+	+	+	+	+	+	+
11	– вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры;	+	+	+	+	+	+	+
12	– деловой игрой как методом исследования и развития организации;	+	+	+	+	+	+	+
13	– методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>								
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК						

14	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+	+	+	+	+
15	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления.	+	+	+	+	+	+	+
		УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности внимания и восприятия других людей.	2
2	2	Особенности восприятия различных сред.	2
3	3	Информация и фильтры восприятия, знание и понимание.	3
4	4,5	Организация взаимодействия в группе.	4
5	6	Направляемая и свободная дискуссии.	2
6	7	Ролевые игры.	2
7	8	Простейшие экологические имитационные игры.	0,5
8	8	Имитационная игра.	0,5
9	8	Имитационная игра с компьютерной поддержкой.	1
10	8	Экологический конструктор.	0,5
11	8	Приемы и практика создания имитаций.	0,5

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Имитационные методы в образовании для устойчивого развития» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (4 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (4 семестр) составляет 30 баллов за каждую) и итоговый контроль в виде зачета (максимальная оценка составляет 40 баллов).

Примерный список контрольных вопросов

1. Понятие об интегральной роли экологического образования .
2. Роль общения в жизни людей
3. Научные модели и игры.
4. Задачи природоохранного образования, образования в области окружающей среды и экологического образования.
5. Представления о мировоззренческой роли экологического образования. В.И. Вернадский о картинах мира: физической и натуралистической.
6. Классификации имитационных игр и их отличительные особенности. Трудности и ошибки при проведении имитационных игр. Ручные игры и игры с компьютерной поддержкой.
7. Периоды развития жизни человека по Э. Эриксону и соответствующие им уровни экологического образования.
8. Примеры "обмана чувств" и их объяснение (тактильные, слуховые, зрительные)
9. Особенности игр "Координационная комиссия", "Остров", "Экологический конструктор»
10. Основания необходимости непрерывного образования.
11. Понятие о развивающей среде.
12. Принципы проведения послеигрового обсуждения.
13. Место и роль экологического образования в современной культуре. История становления экологического образования в СССР и России.
14. Особенности "субъект-объектных" и "субъект-субъектных" подходов в общении.
15. Образовательное значение игр Д.Медоуза "Рыболовство, "Стратегема".
16. Определение экологического образования.
17. Проблемы разнообразия жизненной среды и развития индивида.
18. Экологическое мировоззрение как задача экологического образования.
19. Компьютерные коммерческие игры и образование.
20. Упражнения для развитие рефлексии у игроков.
21. Системная динамика Дж. Форрестера и значение этого метода для экологического образования.
22. Примеры особенностей обыденного мышления человека, требующие учета в системе экологического образования.
23. Особенности сенсорного восприятия человеком окружающей среды.
24. Проведение дискуссии. Признаки дискуссии и признаки спора. Правила участия в дискуссии.
25. Монологичное, диалогичное общение, роль и место каждого из них в обучении.
26. Обучение знанию и обучение пониманию.
27. Смысловая среда имитационной игры.
28. Понятие об экологическом времени.
29. Интерактивные методы в "экологизации" различных учебных предметов.
30. Тезаурус и информация.

31. Теоретические основы интерактивных методов обучения.
32. Обоснование необходимости интерактивных методов в обучении.
33. Теоретические основы проведения ролевых игр. "Движущие силы" игры, азарт, интерес, общение.
34. Изменение личностных установок в результате участия в играх работы К. Гринблат, М. Кейз, Л. Вашестовой).

Примерный список вопросов на зачет

1. Определение экологического образования.
2. Понятие об интегральной роли экологического образования.
3. Основания к необходимости непрерывного образования.
4. Представления о мировоззренческой роли экологического образования.
5. Периоды развития жизни человека по Э.Эриксону и соответствующие им уровни экологического образования.
6. Экологическое мировоззрение как задача экологического образования.
7. Примеры особенностей обыденного мышления человека, требующие учета в системе экологического образования.
8. Особенности сенсорного восприятия человеком окружающей среды.
9. Примеры "обмана чувств" и их объяснение (тактильные, слуховые, зрительные).
10. Проблемы разнообразия жизненной среды и развития индивида.
11. Понятие о развивающей среде.
12. Понятие об экологическом времени.
13. Теоретические основы интерактивных методов обучения.
14. Роль общения в жизни людей. Особенности "субъект-объектных" и "субъект-субъектных" подходов в общении.
15. Монологичное и диалогичное общение, роль и место каждого из них в обучении.
16. Обоснование необходимости интерактивных методов в обучении.
17. Интерактивные методы в "экологизации" различных учебных предметов.
18. Упражнения для развития рефлексии у игроков.
19. Проведение дискуссий.
20. Признаки дискуссии и признаки спора.
21. Правила участия в дискуссии.
22. Теоретические основы проведения ролевых игр.
23. "Движущие силы" игры: азарт, интерес, общение.
24. Классификации имитационных игр и их отличительные особенности.
25. Трудности и ошибки при проведении имитационных игр.
26. Ручные игры и игры с компьютерной поддержкой.
27. Компьютерные коммерческие игры и образование.
28. Принципы проведения послеигрового обсуждения.
29. Изменение личностных установок в результате участия в играх.
30. Тезаурус и информация.
31. Обучение знанию и обучение пониманию.
32. Смысловая среда имитационной игры.
33. Научные модели и игры.
34. Системная динамика Дж. Форрестера и значение этого метода для экологического образования. Образовательное значение игр Д. Медоуза "Рыболовство", "Стратегема".
35. Особенности игр "Координационная комиссия", "Остров", "Экологический конструктор".

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (4 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кавтарадзе Д.Н. Обучение и игра. Введение в активные методы обучения. М. Издательство «Флинта», 1998
2. Линда Бут Свини, Денис Медоуз . Сборник игр для развития системного мышления», М. Просвещение, 2007

Б. Дополнительная литература

1. Активные методы обучения в природоохранном образовании. Ред. Д.Н. Кавтарадзе. М., МГУ, 1982.
2. Прутченков А.С. Учим и учимся, играя. М., МПА, 1997
3. Экологические имитационные игры: Остров, Координационная комиссия, Экологический конструктор, Рыболовство, Стратиджем –1,2.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 70).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»* проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Методические занятия по принятию коллективных решений</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Восприятие окружающей среды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры. 	
<p>Раздел 3. Навыки общения (коммуникации)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры. 	
<p>Раздел 4. Занятие по толерантности</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; – методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>

<p>Раздел 5. Диалог, дискуссия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Ролевые игры</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>

	<p>ситуацию для создания новой игры;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития организации; <p>методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.</p>	
<p>Раздел 7. Имитационные игры</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия «имитационная игра», «имитационная модель», «выработка решений», «проектирование»; – типологию имитационных игр по различным признакам, структуру игры, функции игры, признаки имитационной игры; – психологические основы проведения имитационных игр; – области применения деловых игр; – этапы разработки и проведения деловой игры. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – конструировать деловую игру; – моделировать реальную ситуацию для создания новой игры; – проводить исследование в деловой игре; – преодолевать специфические трудности деловых игр. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами диагностики психологических особенностей как отдельных субъектов, так и группы в целом в процессе подготовки и проведения деловой игры; – вербальными и невербальными методами воздействия на участников деловой игры; – деловой игрой как методом исследования и развития 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (4 семестр)</p>

	<p>организации; методами оценки эффективности групповой работы в процессе деловой игры.</p>	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Имитационные методы в образовании для устойчивого развития»**

**основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«__» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «26» августа 2022 г., протокол № 1.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Иностранный язык»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

Задачи дисциплины:

– подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами;

– отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Иностранный язык»** преподается в 1, 2, 3 и 4 (очная форма обучения) семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1. Знать русский и иностранный(ые) языки; УК-4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых) языках; УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках; УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1. Обладать знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.	ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;
- работать со словарем;
- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9,0	324,0	2,0	72,0	2,0	72,0	2,0	72,0	3,0	108,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	4,4	160	1,1	40	1,1	40	1,1	40	1,1	40,0
Контактная самостоятельная работа		0,6		0,2		0,2		0,2		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	159,4	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	40,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,0	36,0	-	-	-	-	-	-	1,0	36,0
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	243	2	54,0	2	54	2	54	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,58	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	3,6	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	4,4	120	1,11	30	1,11	30	1,11	30	1,11	30,0

Контактная самостоятельная работа		0,45		0,15		0,15		0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	119,55	1,11	29,85	1,11	29,85	1,11	29,85	1,11	30,0
Виды контроля:										
Вид контроля из УП				+		+		+		
Экзамен	1,00	27,00	-	-	-	-	-	-	1,00	27,00
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет		Зачет		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка	72	-	32	-	40
1.1.	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	12	-	4	-	8
1.2.	Согласование времен. Условные предложения.	12	-	6	-	6
1.3.	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	12	-	4	-	8
1.4.	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	12	-	6	-	6
1.5.	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	12	-	6	-	6
1.6.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения	12	-	6	-	6

	химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.					
2.	Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.	72	-	32	-	40
2.1.	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность. 2. Д.И. Менделеев. 3. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 4. Наука и научные методы, научные статьи. 5. Современные отрасли науки: 5.1. Химия окружающей среды. 5.2. Основы природопользования. 5.3. Учение о биосфере. 5.4. Экологический мониторинг. 5.5. Проблемы экологического менеджмента. 5.6. Техногенные системы и экологический риск. 5.7. Основы промышленной экологии. 5.8. История химии для устойчивого развития. 5.9. Изотопы как трассеры природных процессов. 5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития. 6. Химическое предприятие. 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории. 8. Химия будущего. 9. Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии.	24	-	12	-	12

2.2.	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделеев, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	24	-	10	-	14
2.3.	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	24	-	10	-	14
3.	Раздел 3. Практика устной речи.	72	-	32	-	40
3.1.	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	24	-	12	-	12
3.2.	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	24	-	10	-	14
3.3.	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и	24	-	10	-	14

	поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.					
4.	Раздел 4. Особенности языка специальности.	72	-	32	-	40
4.1.	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	18	-	8	-	10
4.2.	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	18	-	8	-	10
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	18	-	8	-	10
4.4.	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по	18	-	8	-	10

	рассматриваемой тематике.					
	Всего часов	288	-	128	-	160
	Экзамен	36				
	ИТОГО	324				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.2. Согласование времен. Условные предложения.

1.3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.

1.4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот

1.5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1. Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов.

Чтение текстов по темам:

1. Введение в специальность.

2. Д.И. Менделеев.

3. РХТУ им. Д.И. Менделеева.

4. Наука и научные методы, научные статьи.

5. Современные отрасли науки:

5.1. Химия окружающей среды.

5.2. Основы природопользования.

5.3. Учение о биосфере.

5.4. Экологический мониторинг.

5.5. Проблемы экологического менеджмента.

5.6. Техногенные системы и экологический риск.

5.7. Основы промышленной экологии.

5.8. История химии для устойчивого развития.

5.9. Изотопы как трассеры природных процессов.

5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

6. Химическое предприятие.

7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории.

8. Химия будущего.

9. Биотехнология Фармацевтические производства.

10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.

Примерная тематика текстов:

«Наука и научные методы»,

«Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии»

«Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории»

«Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи.

3.1. Практика устной речи по темам:

1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,
2. «Мой университет»,
3. «Университетский кампус»
4. «At the bank»
5. «Applying for a job» и т.д.

3.2. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности.

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4. Изучающее чтение текстов по тематике:

- 1) «Лаборатория»
- 2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+	+	+	
2	– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;			+	+
3	– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;				+
4	– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	+	+		+
5	– приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке				+
Уметь:					
6	– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;	+	+		+
7	– работать со словарем;		+		+
8	– вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;				+
9	– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации			+	
Владеть:					
10	– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;		+	+	+
11	– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке	+	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
12	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.1. Знать русский и иностранный(ые) языки;		+	+
		– УК-4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых) языках;		+	+

		– УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	+	+	+	+
13	– УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	– УК-5.1. Обладать знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>						
14	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
	– ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.	– ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Согласование времен. Условные предложения.	6
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	6
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	6
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	6
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита 5.2. Безопасность электротехнических производств 5.3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности	12

		<p>5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности</p> <p>5.5. Управление техносферной безопасностью</p> <p>5.6. Теория горения и взрыва</p> <p>5.7. Надежность технических систем</p> <p>5.8. Понятие техногенного риска</p> <p>5.9. Надзор и контроль в сфере безопасности</p> <p>5.10. Специальная оценка условий труда</p> <p>6. Химическое предприятие</p> <p>7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории</p> <p>8. Химия будущего.</p> <p>9. Биотехнология Фармацевтические производства.</p> <p>10. Зеленая химия. Проблемы экологии.</p>	
8	Раздел 2	<p>Практическое занятие 8. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделеев, РХТУ им, Д.И. Менделеева.</p> <p>Активизация лексики прочитанных текстов.</p>	10
9	Раздел 2	<p>Практическое занятие 9. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.</p> <p>Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».</p> <p>Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.</p>	10
10	Раздел 3	<p>Практическое занятие 10. Практика устной речи по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д. 	12
11	Раздел 3	<p>Практическое занятие 11. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии».</p> <p>Лексические особенности монологической речи.</p>	10
12	Раздел 3	<p>Практическое занятие 12. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание</p>	10

		контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	8
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	8
15	Раздел 4	Практическое занятие 15. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	8
16	Раздел 4	Практическое занятие 16. Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике	8

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Как рабочая программа дисциплины "иностраный язык" требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая программа дисциплины. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 40 баллов за работу), выполнения практических работ в 1,2,3 семестрах (максимальная оценка 40 баллов), подготовки реферата в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* в 4 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Химия окружающей среды.
2. Основы природопользования.
3. Учение о биосфере.
4. Экологический мониторинг.
5. Проблемы экологического менеджмента.
6. Техногенные системы и экологический риск.
7. Основы промышленной экологии.
8. История химии для устойчивого развития.
9. Изотопы как трассеры природных процессов.
10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу дисциплины, по одной работе в семестре). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 40 баллов (1,2,3,4 семестр) за каждую. Подготовка реферата – 20 баллов (1,2,3,4 семестр).

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (800 печ. зн.) – **8 баллов,**

2 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – **8 баллов,**

3 задание: Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола – **10 баллов**,

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper – **14 баллов**.

1. Письменный перевод текста:

In the world's oceans, this feedback effect might take several paths. First, as surface waters warm, they would hold less dissolved CO₂. Second, if more CO₂ were added to the atmosphere and taken up by the oceans, bicarbonate ions (HCO₃⁻) would multiply and ocean acidity would increase. Since calcium carbonate (CaCO₃) is broken down by acidic solutions, rising acidity would threaten ocean-dwelling fauna that incorporate CaCO₃ into their skeletons or shells. As it becomes increasingly difficult for these organisms to absorb oceanic carbon, there would be a corresponding decrease in the efficiency of the biological pump that helps to maintain the oceans as a carbon sink (as described in the section Carbon dioxide). Third, rising surface temperatures might lead to a slowdown in the so-called thermohaline circulation (see Ocean circulation changes), a global pattern of oceanic flow that partly drives the sinking of surface waters near the poles and is responsible for much of the burial of carbon in the deep ocean.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц: environment, material, averaging, medicine, to retain, to state, absorption, compound, particularly, to create, heat, waste, approximate, gasoline, activation, to cause, definition, measurement, to decrease, to arise, observation, development, to search for, error, explosive, hardness, harmful, to vary, to carry, to investigate, researcher, application, to lead, to suggest, survey, reaction, determination, to describe, rigorous, to disappear, synthesis, accompany, to achieve, fluid, technique, fiber, relationship, to find out, density, behavior.

3. Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. The scientists ... the problem in two weeks.

a) will solve b) solve c) were solving

2. He ... never ... this article.

a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated

3. He ... just ... here.

a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived

4. They ... at the university next year.

a) study b) will study c) studied

5. General chemistry ... the structure of matter.

a) examines b) examine c) is examining

6. He ... books very often.

a) not buy b) doesn't buy c) don't buy

7. He would like to speak to his friend before he ... out.

a) goes b) will go c) go

8. She ... at 6 o'clock.

a) gets up b) get up c) is getting up

9. Many people today ... easier lives.

a) had b) have c) will have

10. For many years chemists ... applications for renewable matter.

a) have been finding b) have found c) found

4. Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **15 баллов**,

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **10 баллов**,

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – **5 баллов**,

4 задание: Устный перевод текста на понимание общего содержания – **5 баллов**,

5 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow – **5 баллов**.

1. Письменный перевод текста:

Ocean circulation changes

Another possible consequence of global warming is a decrease in the global ocean circulation system known as the “thermohaline circulation” or “great ocean conveyor belt.” This system involves the sinking of cold saline waters in the subpolar regions of the oceans, an action that helps to drive warmer surface waters poleward from the subtropics. As a result of this process, a warming influence is carried to Iceland and the coastal regions of Europe that moderates the climate in those regions. Some scientists believe that global warming could shut down this ocean current system by creating an influx of fresh water from melting ice sheets and glaciers into the subpolar North Atlantic Ocean. Since fresh water is less dense than saline water, a significant intrusion of fresh water would lower the density of the surface waters and thus inhibit the sinking motion that drives the large-scale thermohaline circulation. It has also been speculated that, as a consequence of large-scale surface warming, such changes could even trigger colder conditions in regions surrounding the North Atlantic. Experiments with modern climate models suggest that such an event would be unlikely.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had a book, I should have done the exercise.
3. Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this technique can't be used.
4. If I didn't know the properties of the elements, it would be difficult to do the research.
5. I shall finish my article as soon as I get necessary data.
6. Learn the properties of the substances and verify everything lest you should get wrong data in your experiment.
7. Prepare everything well lest you should get bad results.
8. They said that the data of the research had resulted in the creation of new materials.
9. She said that she would carry out the research in a new laboratory.
10. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц: innovation, solar, approach, enough, agriculture, to suggest, hypothetical, previous, invention, species, lack in, extinction, witness, to emit, to ignite, evidence, to survive, nuclear, conceivable, nitrogen, disaster, population, chemical, consultation efficient, sustainable, the expertise, system, vessels, efficiency, futurology, challenges, scientific, steam, to require, community, society, within, engine, dismal, enough, to prevent, to result in, to consider, engineering, excellence, futuristic, technology, movement, breakthroughs.

4. Устный перевод текста на понимание общего содержания:

FUTURE FUEL: FROM YOUR SEPTIC TANK

Today, almost all the petrol and diesel we use come from petroleum. But petroleum sources are harder and harder to find. **By making sewage into oil, we can avoid both problems.**

Sewage is rich in organic matter like proteins, fats and carbohydrates (think unused or spoiled food, vegetable peels and other waste). When it is treated at municipal plants, the sewage is separated into water and sludge. The water is purified and released into nature. The sludge is detoxified and placed in landfills.

Instead, the sludge can be used for making fuel. This is just like how gobar gas is made in India. Special kinds of bacteria eat up the sludge, and release methane gas. The gas can be

collected and compressed into cylinders, like the ones we use for cooking gas. Some kinds of algae produce oil instead of gas. This oil can be distilled and used as a fuel for cars, pumps, and trucks.

Right now, this fuel is not cheap. But scientists are breeding different kind of algae that will make even more oil.

5. Беседа по устной теме: What is chemistry? Chemistry disciplines.

Раздел 3. Практика устной речи.

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла,**

2 задание: Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **8 балла,**

3 задание: Контроль лексики (50 лексических единиц) – **10 балла,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab – **14 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

Ecology or ecological science, is the scientific study of the distribution and abundance of living organisms and how these properties are affected by interactions between the organisms and their environment. The environment of an organism includes both the physical properties, which can be described as the sum of local abiotic factors like climate and geology, as well as the other organisms that share its habitat.

Ecology may be more simply defined as the relationship between living organisms and their abiotic and biotic environment or as "the study of the structure and function of nature" (Odum 1971). In this later case, structure includes the distribution patterns and abundance of organisms, and function includes the interactions of populations, including competition, predation, symbiosis, and nutrient and energy cycles.

The term ecology (*oekologie*) was coined in 1866 by the German biologist Ernst Haeckel. The word is derived from the Greek *oikos* ("household," "home," or "place to live") and *logos* ("study") – therefore, "ecology" means the "study of the household of nature." The name is derived from the same root word as *economics* (management of the household), and thus ecology is sometimes considered *the economics of nature*, or, as expressed by Ernst Haeckel, "the body of knowledge concerning the economy of nature" (Smith 1996).

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn't buy this car.

10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, fire extinguisher, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

Раздел 4. Особенности языка специальности.

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов.

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла,**

2 задание: Лексико-грамматический тест: – **8 балла,**

3 задание: Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн.) – **10 балла,**

4 задание: беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table – **14баллов.**

1.Письменный перевод текста:

HOME CHEMISTRY LAB

How to set up a home chemistry lab

Chemistry is science that usually involves laboratory experiments and projects. You may want to set up a home chemistry lab to aid in your investigations. How do you do it? Here's some advice for setting up your own home chemistry lab.

1. Define Your Lab Bench

In theory, you could do your chemistry experiments anywhere, but if you live with other people you need to let them know which area contains projects which may be toxic or shouldn't be disturbed. There are other considerations, too, such as spill containment, ventilation, access to power and water, and fire safety. Common home locations for a chemistry lab include a garage, a shed, an outdoor grill and table, a bathroom, or a kitchen counter. I work with a fairly benign set of chemicals, so I use the kitchen for my lab. One counter is jokingly referred to as 'the counter of science'. Anything on this counter is considered off-limits by family members. It is a "do not drink" and "do not disturb" location.

2. Лексико-грамматический тест:

1.Dmitri Mendeleev produced a table based on atomic weights but ... 'periodically' with elements with similar properties under each other.

a) arranges b) arrange c) arranged

2.The most celebrated discoveries of William Ramsay ... in inorganic chemistry.

a) was made b) were made c) has made

3.Lavoisier made many fundamental contributions ... the science of chemistry.

a) of b) on c) to

4.Avogadro reasoned that simple gases ... of solitary atoms but were instead compound molecules of two or more atoms.

a) were not formed b) was not formed c) not formed

5.The revolution in chemistry which the scientist brought ... was a result of a conscious effort to fit all experiments into the framework of a single theory.

a) on b) about c) at

6.While ..., she corrected multiple errors.

a) had translated b) translate c) translating

7.Some elements are found only in trace amounts and were synthesized in laboratories before ... in nature.

a) is found b) was found c) being found

8.Increasing the density of particles adds more and more particles to each group, the distance between them ... the same.

a) being b) were c) have been

9.An atom can ... by removing one of its electrons.

a) be ionized b) ionized c) having been ionized

10. Valency is the combining ... of an element.

a) product b) power c) point

3. Устный перевод текста (без словаря):

Gather Lab Equipment

You can order the usual chemistry lab equipment from a scientific supply company that sells to the general public, but many experiments and projects can be conducted using home equipment, like measuring spoons, coffee filters, glass jars, and string.

Separate Home from Lab

Many of the chemicals you might use can be safely cleaned from your kitchen cookware. However, some chemicals pose too great a health risk (e.g., any compound containing mercury). You may wish to maintain a separate stock of glassware, measuring utensils, and cookware for your home lab. Keep safety in mind for clean-up, too. Take care when rinsing chemicals down the drain or when disposing of paper towels or chemicals after your experiment has been completed.

4. Беседа по устной теме: The Periodic Table.

8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примерный перечень вопросов:

1. Лексическая система языка.
2. Слово как важнейшая, относительно самостоятельная единица языка. Слово и его дефиниции. Обобщающая функция слова.
3. Лексическое значение слова. О понятии «лексика».
4. Науки, изучающие лексику (лексикология, семасиология, лексикография, фразеология, этимология и др.).
5. Пути пополнения лексики: развитие полисемии, заимствования, в том числе калькирование, словообразование.
6. Историческое изменение словарного состава языка. Этимология. Фразеология.
7. Лексикография. Основные типы лингвистических словарей.
8. Строение словарной статьи толкового и двуязычного словаря. Содержание словарной статьи.
9. Грамматический строй языка.
10. Основные единицы грамматического строя языка. Структура слова и словообразование.
11. Грамматическое значение и его формальные показатели.
12. Полифункциональность грамматических форм и взаимодействие грамматики с лексикой. Способы и средства выражения грамматических значений.
13. Грамматическая категория. Словоизменяемые и несловоизменяемые категории.
14. Классификации языков.
15. Принципы классификации языков: географический, культурно-исторический, этногенетический, типологический и др.
16. Индоевропейская языковая семья, её основные группы. Языки мёртвые и живые.
17. Праязык-основа. О прародине индоевропейского языка-основы.

18. Взаимодействие лингвистики с археологией, историей, этнографией и другими науками.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр)

Экзамен по дисциплине «**Иностранный язык**» проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«<i>Утверждаю</i>» Заведующая кафедрой иностранного языка (Должность, наименование кафедры) _____ Кузнецова Т.И. (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 2022 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра иностранных языков</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</p>
	<p>Иностранный язык</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Письменный перевод текста с английского языка на русский.</p>	
<p>2. Устный перевод отрывка текста (с листа).</p>	
<p>3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.</p>	

1. Вопрос. Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

The term ecology is sometimes confused with the term environmentalism. Environmentalism is a social movement aimed at the goal of protecting natural resources or the environment, and which may involve political lobbying, activism, education, and so forth. Ecology is the science that studies living organisms and their interactions with the environment. As such, ecology involves scientific methodology and does not dictate what is "right" or "wrong." However, findings in ecology may be used to support or counter various goals, assertions, or actions of environmentalists.

Consider the ways an ecologist might approach studying the life of honeybees:

- The behavioural relationship between individuals of a species is behavioural ecology—for example, the study of the queen bee, and how she relates to the worker bees and the drones.

- The organized activity of a species is community ecology; for example, the activity of bees assures the pollination of flowering plants. Bee hives additionally produce honey, which is consumed by still other species, such as bears.

- The relationship between the environment and a species is environmental ecology—for example, the consequences of environmental change on bee activity. Bees may die out due to environmental changes. The environment simultaneously affects and is a consequence of this activity and is thus intertwined with the survival of the species.

2. Вопрос. Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

Hydroxide

Hydroxide is a chemical compound that contains the hydroxyl (-OH) radical. The term refers especially to inorganic compounds. Organic compounds that have the hydroxyl radical as a functional group are called alcohols; the hydroxyl radical is also present in the carboxyl group of organic acids. Most metal hydroxides are bases, forming solutions that have an excess of OH⁻ ions and a pH greater than 7, they neutralize acids, and change the colour of litmus from red to blue. Alkali metal hydroxides such as sodium hydroxide are considered to be strong bases and are very soluble in water; alkaline-earth metal hydroxides such as calcium hydroxide are much less soluble in water and are not as strongly basic. Magnesium hydroxide is only slightly basic. Some hydroxides (e.g., aluminium hydroxide) exhibit amphotericism¹, having either acidic or basic properties depending on the reaction in which they are involved. The hydroxides of some non-metallic elements are acidic; the hydroxide of sulphur, S(OH)₆, spontaneously loses two molecules of water to form sulphuric acid, H₂SO₄. Ammonium hydroxide, NH₄OH, is a weak base known only in the solution that is formed when the gas ammonia, NH₃, dissolves in water.

3. Вопрос: Беседа по теме: Mendeleev University.

1. Speak about the foundation and structure of the university.

2. What kind of subjects do you study?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов, Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
 - <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
 - <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
 - <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
 - <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
 - <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
 - <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.
- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:
- <http://doaj.org/> – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;
 - <https://www.doabooks.org/> – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;
 - <https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;
 - <https://arxiv.org/> – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;
 - <http://www.mdpi.com/> – коллекция журналов MDPI AG; междисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;
 - <http://www.intechopen.com/> – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;
 - <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);
 - <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;
 - <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;
 - <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Иностранный язык*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;

- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;

- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АBBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;

- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;

- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;

- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;

- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи

- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	5 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	10 лицензий	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	4 лицензии	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	2 лицензии	бессрочно
6	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно
7	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно
8	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от	не ограничено,	19.05.2022

		15.06.2022 № 42- 62ЭА/2022	лимит проверок 15000	
--	--	-------------------------------	-------------------------	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (1 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (2 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (2 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Практика устной речи.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи. 	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (3 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (3 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Особенности языка специальности.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; – основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; – пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; – приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с оригинальной литературой на иностранном языке; – работать со словарем; – вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, 	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Иностранный язык»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Инструментальные методы химического анализа»**

Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для
устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В. Кузнецовым, к.х.н., доцентами кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой и У.Л.Кобец.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической химии «24» мая 2022 г., протокол №7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат (ФГОС ВО) для профиля «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Инструментальные методы химического анализа*» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии.

Цель дисциплины: приобретение обучающимися знаний по основным группам инструментальных (физико-химических) методов химического анализа (ИМХА), наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ некоторых инструментальных (физико-химических) методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина «*Инструментальные методы химического анализа*» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3)
	ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ (ОПК-3.1)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы методов ИМХА;
- процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА;
- рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах;
- основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.–

Уметь:

- применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач;

Владеть:

- методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике;
- системой выбора метода качественного и количественного химического анализа;
- оценкой возможностей метода анализа;
- основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки			
Самостоятельная работа	0,67	24	18
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	0,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		23,6	17,7
Вид контроля:	-		
Экзамен (<i>если предусмотрен УП</i>)	-	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:	Зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел дисциплины	Академ. часов				
	Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
Раздел 1. Спектральные методы анализа.	22	6	-	8	8
Классификация спектральных методов анализа.	3,5	0,5	-	2	1
Атомно-эмиссионный спектральный анализ	8	3	-	2	3
Молекулярная аналитическая спектроскопия	7	2	-	2	3
Турбидиметрия и нефелометрия.	3,5	0,5	-	2	1
Раздел 2. Электрохимические методы анализа	26	6	-	12	8
Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование	7	2	-	3	2
Потенциометрия и потенциометрическое титрование	8	2	-	3	3
Вольтамперометрические методы анализа.	11	2	-	6	3
Раздел 3. Хроматографические методы анализа	24	4	-	12	8
Теоретические основы хроматографических методов анализа	4	1	-	2	1
Газожидкостная хроматография	2,5	0,5	-	1	1
Жидкостная хроматография	3,5	0,5	-	1	2
Ионообменная хроматография	7	1	-	4	2
Гель-хроматография	7	1	-	4	2
Всего часов	72	16	-	32	24

4.2.

Содержание рабочей дисциплины
Раздел 1. Спектральные методы анализа

Общая характеристика ФХМА. Основные источники погрешностей результатов анализа и способы их оценки. Оценка предела обнаружения с использованием формулы Кайзера и стандартного отклонения минимального детектируемого сигнала по ИЮПАК. Линейный диапазон определяемых концентраций. Стандартные образцы состава. Основные

аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, границы диапазонов определяемых содержаний, селективность, прецизионность, правильность, экспрессность. Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.

Методология ФХМА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок). Аналитические и метрологические характеристики различных инструментальных методов. Понятие об аттестованной методике. Проблемы выбора метода анализа. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

Общая характеристика спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Атомная и молекулярная спектроскопия. Абсорбционные и эмиссионные методы анализа.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Источники возбуждения спектров. Качественная характеристика аналитического сигнала. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. Расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой. Количественный анализ. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени. Газовые пламена как виды низкотемпературной плазмы. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Анионный и катионный эффекты. Области применения.

Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации пробы. Сравнение аналитических характеристик методов атомной абсорбции и атомной эмиссии.

Аналитическая молекулярная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для спектро- и фотометрических измерений. Точность результатов фотометрических определений. Дифференциальная фотометрия. Методы спектрофотометрического титрования.

Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции. Квантовый и энергетический выходы. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное и концентрационное тушение флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и испускания (правило Левшина). Закон Вавилова. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Градуировочная зависимость и количественный анализ.

Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рассеяние света дисперсными системами. Связь оптической плотности дисперсной системы с концентрацией определяемого вещества. Коэффициент мутности системы. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии. Уравнение Рэлея. Сравнительная характеристика аналитических сигналов в турбидиметрии и нефелометрии. Требования, предъявляемые к используемым аналитическим реакциям.

Раздел 2. Электрохимические методы анализа

Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация. Классификация электродов в электрохимических методах анализа. Поляризуемые и

неполяризуемые электроды. Используемые химические и электрохимические реакции, требования, предъявляемые к этим реакциям. Возможности ЭХМА.

Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Общая характеристика метода. Аналитический сигнал в кондуктометрии. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования. Факторы, влияющие на вид кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрических измерений, используемые электроды. Возможности метода. Примеры определений. Высокочастотное титрование. Возможности метода.

Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Потенциал электрода как аналитический сигнал. Ионметрия. Доннановский и диффузионный потенциалы. Классификация ионоселективных электродов. Уравнение Никольского-Эйзенмана. Методы количественных определений и условия их применения. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионметрия). Возможности метода. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.

Вольтамперометрические методы анализа. Классическая полярография. Полярограммы. Интерпретация полярограмм. Остаточный и конденсаторный токи. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича. Потенциал полуволны как качественная характеристика аналитического сигнала. Выбор и назначение полярографического фона. Предельный диффузионный ток как количественная характеристика аналитического сигнала. Амперометрическое титрование. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Выбор условий амперометрических измерений. Принципиальная схема амперометрического титрования. Кривые титрования. Примеры практического использования метода.

Кулонометрический метод анализа

Классификация методов кулонометрии. Количество электричества как аналитический сигнал. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Кулонометрическое титрование. Выбор тока электролиза. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования. Практическое применение метода. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода и аналитического сигнала.

Раздел 3. Хроматографические методы

Общая характеристика хроматографических методов. Теоретические основы хроматографических методов. Хроматограмма. Параметры удерживания. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии. Физико-химические основы хроматографического процесса. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса. Степень разделения и критерий селективности. Критерий разделения. Оптимизация процессов разделения смесей веществ. Коэффициент распределения. Основное уравнение хроматографии. Связь формы выходной кривой с изотермой распределения в колоночной хроматографии. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера.

Газожидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов хроматографа. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам. Детекторы. Методы идентификации веществ в газовой хроматографии. Идентификация компонентов разделяемых смесей с помощью логарифмических индексов удерживания. Способы количественного анализа. Примеры практического использования газовой хроматографии.

Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии. Особенности ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Типы детекторов в ВЭЖХ. Жидкостноадсорбционная ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-

фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества. Уравнение Нокса. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ. Примеры практического использования ВЭЖХ. Распределительная бумажная хроматография. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала. Область применения. Гель-хроматография. Подвижная и неподвижная фазы. Общее уравнение, описывающее процесс гель-хроматографии. Возможности гель-хроматографии. Примеры практического использования. Ионообменная и ионная хроматография. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Особенности ионообменной хроматографии. Константа ионного обмена. Изотермы ионного обмена. Катиониты и аниониты. Коэффициент селективности. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа. Разделяющие и компенсационные колонки. Аналитические возможности метода.

Автоматический и автоматизированный анализ. Другие методы анализа. Дискретные автоматические анализаторы. Принцип действия. Непрерывный проточный анализ и проточно-инжекционный анализ. Понятие об аналитической масс-спектрометрии. Сущность метода. Анализ органических веществ. Элементный анализ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
Знать:					
1	теоретические основы методов ИМХА	+	+	+	
2	процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА	+	+	+	
3	рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах	+	+	+	
4	основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.	+	+	+	
Уметь:					
4	применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач;	+	+	+	
Владеть:					
5	методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+	
6	системой выбора метода качественного и количественного химического анализа	+	+	+	
7	оценкой возможностей метода анализа	+	+	+	
8	основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
9	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3)	+	+	+

10	ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ (ОПК-3.1)	+	+	+
----	--	--	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Инструментальные методы химического анализа».

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Инструментальные методы химического анализа», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Фотометрическое определение ортофосфатов в виде фосфорномолибденованадиевой гетерополикислоты.	6
2		Флуориметрическое определение родамина б Ж в растворе.	6
3	Раздел 2	Определение щелочности природных и промышленных вод методом потенциометрического титрования.	6
4		Анализ электролитов гальванических ванн методом электрогравиметрии.	6
5	Раздел 3	Определение гидрофосфата и хлорида натрия в смеси методами ионного обмена и потенциометрического титрования.	4
6		Определение голубого декстрана и арсеназо I методом гель-хроматографии	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

10. проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
11. регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
12. регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
13. посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
14. участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
15. подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов)

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине «*Инструментальные методы химического анализа*».

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Текущего контроля дисциплины не предусмотрено.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 6 вопросов: 1 вопрос – 6 баллов, вопрос 2 – 7 баллов, вопрос 3 – 6 баллов, вопрос 4 – 8 баллов, вопрос 5 – 6 баллов, 6 вопрос 7 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу при проведении итогового контроля в форме *зачета с оценкой* – 40 баллов.

Раздел 1

1. Общая характеристика ИМХА. Оценка предела обнаружения. Линейный диапазон определяемых концентраций.
2. Основные метрологические характеристики результатов анализа, способы их оценки: Методы пробоотбора, разделения и концентрирования веществ.
3. Методология ИМХА. Приемы количественных измерений (метод градуировочной зависимости, внешнего и внутреннего стандарта, метод добавок)..
4. Классификация спектральных методов анализа. Получение химико-аналитической информации при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом..
5. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.. Источники возбуждения спектров.
6. Качественная характеристика аналитического сигнала.
7. Интенсивность спектральных линий как мера содержания элемента в пробе.
8. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени.
9. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Общая характеристика метода и аналитического сигнала. Блок-схема прибора..
10. Методы оптической молекулярной спектроскопии. Характеристика аналитического сигнала.
11. Поглощение электромагнитного излучения молекулами. Электронные переходы и спектры поглощения молекул.
12. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
13. Спектрофотометрический и фотометрический анализ. Оптимизация условий аналитических определений.
14. Точность результатов фотометрических определений.
15. Флуориметрический анализ. Природа аналитического сигнала флуоресценции и фосфоресценции.
16. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров.
17. Градуировочная зависимость и количественный анализ.
18. Теоретические основы турбидиметрии и нефелометрии..

Раздел 2

1. Общая характеристика электрохимических методов анализа и их классификация.
2. Поляризуемые и неполяризуемые электроды.
3. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые титрования.
4. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.
5. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
6. Ионометрия. Классификация ионоселективных электродов.
7. Уравнение Никольского.
8. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия).
9. Методы титрования. Обработка кривых потенциометрического титрования.
10. Вольтамперометрические методы анализа.
11. Классическая полярография.
12. Полярограммы. Интерпретация полярограмм.
13. Уравнение полярографической волны Гейровского-Ильковича.
14. Потенциал полуволны как характеристика аналитического сигнала.
15. Предельный диффузионный ток как характеристика аналитического сигнала.
16. Амперометрическое титрование.
17. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование.
18. Принципиальная схема установки для кулонометрического титрования.

Раздел 3

1. Хроматограмма и ее параметры.

2. Параметры удерживания.
3. Качественная и количественная характеристики аналитического сигнала в колоночной хроматографии.
4. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения и способу оформления процесса.
5. Основное уравнение хроматографии.
6. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Кинетическая теория хроматографии.
7. Уравнение Ван-Деемтера.
8. Газожидкостная хроматография. Принципиальная схема газового хроматографа. Детекторы.
9. Требования, предъявляемые к неподвижной и подвижной фазам.
10. Методы идентификации веществ.
11. Логарифмические индексы удерживания.
12. Жидкостная хроматография. Классификация методов жидкостной хроматографии.
13. ВЭЖХ. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Детекторы в ВЭЖХ. Нормально-фазовый и обращено-фазовый варианты: сорбенты, элюенты, разделяемые вещества.
14. Методы идентификации веществ и количественного анализа в ВЭЖХ.
15. Ионообменная и ионная хроматография.
16. Константа ионного обмена.
17. Изотермы ионного обмена.
18. Катиониты и аниониты.
19. Коэффициент селективности.
20. Ионная хроматография. Блок-схема ионного хроматографа.
21. Разделяющие и компенсационные колонки.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в 4 семестре в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

<p>«<i>Утверждаю</i>»</p> <p>_____</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____</p> <p>(Подпись) _____</p> <p>(И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра аналитической химии</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Инструментальные методы химического анализа</p>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. 2. Физико-химические методы анализа. Задачи и вопросы. Под ред. проф. Кузнецова В.В. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 244 с.
4. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, 2-ое изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 112 с.
5. Задания по аналитической химии, уч. пособие / Е.В. Крылова, Е.Г. Шалимова 3-ье изд. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 152 с.

Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство./Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2001. - 464с.
3. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Части I, II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
 - Ю.Ю. Лурье. Справочник по аналитической химии. Справ. изд. – М.:Химия, 1989. – 448 с.
 - Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
6. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
7. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
8. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «**CHEMISTRY**» и «**CHEMICAL ENGINEERING**» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство **American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

Издательство **Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, керамике, полимерам, взрывчатым веществам, экономике и бизнесу, медицине, гуманитарным и социальным наукам.

Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www3.interscience.wiley.com>.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их. Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

6. компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);

7. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);

8. банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Инструментальные методы химического анализа»* проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).

Бюретки (объем 25 мл).

Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).

Колбы Эрленмейера (объем 100, 250, 500, 750, 1000 мл).

Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

Стилоскоп СЛ-15

Спектрофотометры СФ-26, СФ-46, СФ-102, СФ-104.

Фотоколориметры ФЭК-56.

Титратор ЛМФ-69.

Флуориметры ЭФ-3М.

Фотометр-флуориметры Эконикс эксперт-003

Фотометр пламенный «FLAPHO-4» (для демонстрации и пояснения принципа измерений).

pH-метры различных фирм.

Источники постоянного тока Б5-49.

Весы аналитические ВЛ-120-200 г.

Вспомогательное оборудование:

Камеры хроматографические.

Мешалки магнитные.

Хроматограф Стайер-М,

Хроматограф Кристалл-5000

Хроматографические колонки, заполненные катионообменником КУ-2.

Хроматографические колонки с сефадексом G-25.

Плитка электрическая «Россиянка-2».

Бани водяные с электрическим подогревом.

Микроскоп лабораторный с осветителем.

Хроматографические колонки с сефадексом G-50.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru, а также:

Портал аналитической химии (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование программного	Реквизиты	Количество лицензий	Срок окончания
---	---------------------------	-----------	---------------------	----------------

п/п	продукта	договора поставки		действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода

	Educational License			на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Спектральные методы анализа</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; – рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; – основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.– <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
<p>Раздел 2. Электрохимические методы анализа</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; – рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; – основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.– <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной 	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	<p>деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	
<p>Раздел 3. Хроматографические методы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы методов ИМХА; - процессы формирования аналитического сигнала в различных ИМХА; – рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах; – основы метрологии ИМХА в соответствии с рекомендациями ИЮПАК. – <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных химико-аналитических задач; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией ИМХА, широко используемых в современной аналитической практике; - системой выбора метода качественного и количественного химического анализа; - оценкой возможностей метода анализа; - основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа 	<p>Оценка за лабораторную работу</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инструментальные методы химического анализа»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ионизирующие излучения в окружающей среде»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАСМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д. т. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Малковым А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, профиль подготовки – **«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Ионизирующие излучения в окружающей среде» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» раздел «Дисциплины по выбору» - Б1.В ДВ.03.01. учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в химии, физики.

Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о значении ионизирующего излучения в окружающей среде и проблемах, связанных с ним.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и закономерностей радиоактивных превращений, видов ионизирующих излучений, закона радиоактивного распада, количественных характеристик взаимодействия излучения с веществом - доз радиационного облучения.
- ознакомление студентов с естественными и антропогенными источниками излучения в окружающей среде;
- изучение биологического действия ионизирующего излучения;
- изучение концепции «приемлемого» риска.

Дисциплина «Ионизирующее излучение в окружающей среде» читается в 6 семестре, в соответствии с учебным планом направлений подготовки и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и</p>

			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные понятия и закономерности радиоактивных превращений;
- естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде;
- биологическое действие ионизирующего излучения;
- концепцию «приемлемого» риска;

уметь:

- применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;

владеть:

- понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действия ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32,2	24,2
Лекции	0,45	16,1	12,1
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16,1	12,1
Самостоятельная работа	1,1	39,8	29,9
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,8	0,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39	29,2
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Содержание раздела дисциплины	Часов (академ.)			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	Введение.	1	1		
Раздел 1	Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений	20,4	6	6	12,6
1.1	Радиоактивность. Виды ионизирующих излучений.		2	2	4,2
1.2	Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.		2	2	4,2
1.3	Дозы радиационного облучения.		2	2	4,2
Раздел 2	Источники излучения в окружающей среде.	22,5	5	5	12,6
2.1	Естественные источники излучения. Космические лучи. Земная радиация. Радон.		2	2	6,3
2.2	Антропогенные источники излучения. Источники излучения, используемые в медицине Атомная энергетика Ядерные испытания.		3	3	6,3
Раздел 3	Биологическое действие ионизирующего излучения. Влияние дозы облучения	16,4	3	3	10,6
3.1	Биологическое действие ионизирующего излучения.		2	2	5,3
3.2	Влияние полученной дозы облучения.		1	1	5,3
Раздел 4	Концепция «приемлемого» риска	8,2	2	2	4,2
4.1	Понятие о риске негативных воздействий. История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Концепция «приемлемого» риска.		2	2	4,2
		72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

Раздел 1. Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений

1.1. Излучение. Виды излучений. Ионизирующее излучение. Радиоактивность. История открытия радиоактивности. Строение атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны.

1.2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада. Виды радиоактивного распада. Активность. Проникающая способность излучения.

1.3. Дозы радиационного облучения. Экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, ожидаемая коллективная эффективная эквивалентная доза.

Раздел 2. Источники излучения в окружающей среде.

2.1. Естественные источники излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон.

2.2. Антропогенные источники излучения. Источники излучения, используемые в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.

Раздел 3. Биологическое действие ионизирующего излучения.

3.1. Острые и хронические последствия действия излучения.

3.2. Влияние полученной дозы облучения.

Раздел 4. Концепция «приемлемого» риска

4.1. Понятие о риске негативных воздействий.

История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск.

4.2. Концепция «приемлемого» риска. развития.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– основные понятия и закономерности радиоактивных превращений ;	*			*
2	– естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде;	*	*		
	Уметь:				
3	– применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;	*	*	*	*
4	– применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды;	*	*	*	*
	Владеть:)				
5	– понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действие ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.	*	*	*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)			
11	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач. –	*	*	*

11	–	<p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>–</p>	*	*	*	*
12	–	<p>ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p> <p>–</p>	*	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Рассмотрение понятия излучения. Виды излучений, неионизирующее и ионизирующее излучение. Изучение радиоактивности, истории её открытия. Рассмотрение строения атомного ядра, понятий изотопов, изобаров, изотонов. Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
2	1.2	Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
3	1.3	Рассмотрение понятия дозы радиационного облучения. Анализ экспозиционной дозы, поглощенной дозы, эквивалентной дозы, эффективной эквивалентной дозы, коллективной эффективной эквивалентной дозы, ожидаемой коллективной эффективной эквивалентной дозы	2
4	2.1	Рассмотрение естественных источников излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон, влияние внешних условий на получаемую дозу облучения.	2
5	2.2	Рассмотрение антропогенных источников излучения. Источники излучения, используемые в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.	3
6	3.1	Рассмотрение острых и хронических последствий действия излучения на живые организмы. Непосредственное или косвенное действие излучения.	2
7	3.2	Рассмотрение влияния дозы облучения, действия излучения на различные органы человека.	1
8	4.1, 4.2	Рассмотрение понятия риска негативных воздействий, история становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Изучение концепции «приемлемого» риска	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебной программой дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 40 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.2)	10
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	10
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	7
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	3
ИТОГО	40

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение материала первого, второго и третьего разделов заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольных работ. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Оценки за контрольные работы составляют максимально 10 баллов за каждую из 8 работ (итого 80 балла).

В течение четвертого раздела каждому обучающемуся необходимо представить выполненную домашнюю работу и сделать её устную презентацию. Максимальная оценка за эту работу составляет 20 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за текущий контроль и домашнее задание. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

8.1. Домашнее задание 20 баллов

В качестве реферативно-аналитической работы дисциплине «Ионизирующее излучение в окружающей среде» обучающиеся выполняют домашнее задание.

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1, 2 и 3. Тема домашней работы «Техногенная катастрофа с участием ядерных объектов». Обучающийся описывает произошедшую катастрофу, её причины и последствия, возможные выводы из произошедшего и рекомендации.

Студентам предлагается выполнить работу по примерному плану, который приведен ниже, а также подготовить презентацию и представить её во время практических занятий.

Примерный план домашней работы по курсу:
«Ионизирующее излучение в окружающей среде»:

Описание произошедшей аварии с участием ядерных объектов.

Причины аварии.

Последствия для здоровья людей, экономических ресурсов и окружающей среды.

Рекомендации для предотвращения подобных ситуаций.

Заключение

Список литературы

Примерная тематика домашних заданий – рефератов

1 сентября 1944 года - США, штат Теннесси, взрыв в Ок-Риджской национальной лаборатории.

19 июня 1948 года - радиационная авария на комбинате «Маяк» в Челябинской области, СССР.

3 марта 1949 года - сброс комбинатом «Маяк» в реку Теча высокоактивных жидких радиоактивных отходов, Челябинская область, СССР.

12 декабря 1952 года - авария на атомной электростанции АЭС Чолк-Ривер, штат Онтарио, Канада.

29 ноября 1955 года - аварии на экспериментальном реакторе EBR-1, штат Айдахо, США.

29 сентября 1957 года - «Кыштымская» катастрофа на ПО «Маяк» в Челябинской области, СССР.

10 октября 1957 года - авария на одном из двух реакторов по наработке оружейного плутония.
по наработке оружейного плутония в Уиндскейл, Великобритания.

1961 год – взрыв ядерного реактора, г. Айдахо-Фоллз, штат Айдахо, США.

4 июля 1961 года – авария на советской подводной лодке К-19.

Апрель 1967 года - радиационный инцидент в ПО «Маяк» на озере Карачай, которое ПО «Маяк» использовало для сброса жидких радиоактивных отходов.

21 января 1968 — авиакатастрофа бомбардировщика ВВС США над базой Туле, Гренландия.

1969 год - авария подземного ядерного реактора в Люценсе, Швейцария.

1969 год - авария на АЭС «Святой Лаврентий», Франция.

18 января 1970 года - радиационная катастрофа на заводе «Красное Сормово», Нижний Новгород, СССР.

22 марта 1975 года - пожар на реакторе АЭС «Браунс Ферри», штат Алабама, США.

1977 год – авария на атомная станция в Бохунице, Чехословакия.

28 марта 1979 года - авария на АЭС Тримайл-Айленд в штате Пенсильвания, США.

10 августа 1985 года - авария на АПЛ К-431 судоремонтного завода ВМФ в бухте Чажма, СССР.

26 апреля 1986 года – авария на Чернобыльской АЭС, СССР.

1987 год — радиоактивное заражение в Гоянии, Бразилия.

1989 год — пожар на АЭС Вандельос — Испания.

30 сентября 1999 года - авария в на заводе по изготовлению топлива для АЭС в научном городке Токаймура, префектура Ибараки, Япония.

Август 2000 года – катастрофа АПЛ Курск.

9 августа 2004 года - авария на АЭС «Михама» на о.Хонсю, Япония.

11 марта 2011 года – катастрофа на АЭС Фукусима, Япония.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа № 1

8 баллов

Что такое ионизирующее и неионизирующее излучение?
Виды неионизирующего (электромагнитного) излучения.
Влияние электромагнитного излучения на здоровье людей.

Контрольная работа № 2
8 баллов

Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.
Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада?

Контрольная работа № 3
8 баллов

Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада ?
Экспозиционная доза, единицы измерения.
Поглощенная доза, единицы измерения.
Эквивалентная доза, единицы измерения.
Эффективная эквивалентная доза.
Коллективная эквивалентная доза, единицы измерения.
Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза.

Контрольная работа № 4
8 баллов

Что такое внешнее и внутреннее облучение ?
В каких ситуациях космическое излучение даёт повышенные дозы облучения?
Что такое радиоактивные ряды (семейства) ?
В каких ситуациях человек получает дозы облучения от радиоактивного радона?

Контрольная работа № 5
8 баллов

Почему некоторые строительные материалы обладают радиоактивностью?
Выбросы каких ТЭС имеют большую активность: работающих на угле или на газе, почему ?
Во время каких медицинских процедур человек получает максимальную дозу облучения?
Где радиоактивные изотопы используются в медицине?
Люди каких профессий получают наибольшие дозы облучения?

Контрольная работа № 6
8 баллов

Какие страны лидируют в производстве электроэнергии на АЭС?
Какие стадии входят в ядерный топливный цикл?
Что такое твэлы, какова их роль?
Каковы достоинства и недостатки АЭС?

Контрольная работа № 7
8 баллов

- Какие страны проводили испытания ядерного оружия?
- В каких средах проводили испытания ядерного оружия?
- Что такое непосредственное или косвенное действие излучения?
- Чем отличаются острые последствия от хронических?
- Какие органы наиболее подвержены действию излучения?

Контрольная работа № 8
8 баллов

- Что такое прямое и косвенное действие ионизирующего излучения?
- Какое излучение более опасно: α , β или γ ?
- Что такое острые и хронические последствия облучения?
- Какие органы человека наиболее уязвимы для излучения?
- Почему клетки раковой опухоли более чувствительны к действию излучения?

Контрольная работа № 9
16 баллов

Билет № 1

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Экспозиционная доза, единицы измерения. Поглощенная доза, единицы измерения.
3. Антропогенные источники излучения. Достоинства и недостатки АЭС.

Билет № 2

1. Электромагнитное неионизирующее излучение. Виды, влияние на здоровье человека.
2. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.
3. Естественные источники излучения. Радиоактивные семейства.

Билет № 3

1. Строение атомного ядра, изотопы, изобары, изотоны.
2. Биологическое действие ионизирующего излучения. Острые и хронические последствия облучения.
3. Антропогенные источники излучения. Основные принципы работы АЭС.

Билет № 4

1. Виды ионизирующих излучений. Фотонное и корпускулярное излучение.
2. Антропогенные источники излучения. Ядерные испытания.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения. Органы человека, наиболее уязвимые для излучения.

Билет № 5

1. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
2. Естественные источники излучения. Радон.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения. Острые и хронические последствия облучения.

Билет № 6

1. Виды радиоактивного распада.
2. Естественные источники излучения. Космическое излучение.
3. Экспозиционная доза, единицы измерения. Поглощенная доза, единицы измерения.

Билет № 7

1. Проникающая способность излучения.
2. Антропогенные источники излучения. Атомная энергетика.
3. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.

Билет № 8

1. Концепция «приемлемого» риска.
2. Источники излучения. Внешнее и внутреннее облучение.
3. Антропогенные источники излучения.

Билет № 9

1. Строение атомного ядра, изотопы, изобары, изотоны.
2. Источники излучения, использующиеся в медицине.
3. Поглощенная доза, единицы измерения. Эквивалентная доза, единицы измерения. Эффективная эквивалентная доза.

Билет № 10

1. Радиоактивность. Период полураспада.
2. Антропогенные источники излучения. Использование радиоактивных изотопов в медицине.
3. Фотохимические и радиационно-химические процессы.

8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и домашней работы.

Домашнее задание	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
20	8	8	8	8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9
8	8	8	8	16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Малков А.В., Додонова А.А. Ионизирующее излучение в окружающей среде: учебное пособие. – РХТУ, 2018 – 54 с.

Б. Дополнительная литература

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. Ю.А. Банникова. М.: Мир, 1990. – 79 с.
2. Задачи и вопросы по химии окружающей среды (учебное пособие) / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. М.: МИР, 2002. – 365 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

презентации лекций и семинаров;

демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,

видео лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых по экологии, устойчивому развитию.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 165);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.02.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 20.02.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.02.2020)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.02.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.02.2020)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.02.2020).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Ионизирующие излучения в окружающей среде»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

:№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

:№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Word Excel PowerPoint Microsoft Teams				
4.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1.</i>	Знает: - основные понятия и закономерности радиоактивных превращений; Владеет: - понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений;	Контрольные работы №1, №2, №3
<i>Раздел 2</i>	Знает: - естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде;	Контрольные работы № 4, №5, №6, № 7
<i>Раздел 3</i>	Знает: - биологическое действие ионизирующего излучения; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области биологическое действие ионизирующего излучения;	Контрольная работа № 8
<i>Раздел 4</i>	Знает: - концепцию «приемлемого» риска; Умеет: - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; Владеет: - понятийным аппаратом в области концепции «приемлемого» риска ;	Самостоятельная работа, домашняя работа

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Ионизирующие излучения в окружающей среде»
Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История (история России, всеобщая история)»

**Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2022 г., протокол №9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 – «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение I семестра.

Дисциплина **«История (история России, всеобщая история)»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины «История» (история России, всеобщая история): формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

Задачи дисциплины заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

- понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;
- знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;
- введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;
- навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

Дисциплина **«История»** преподается в I семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Обладать знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка; УК-5.2. Уметь применять знания для межкультурного взаимодействия в области философии, истории, социологии. УК-5.4. Владеть представлениями об основных этапах в истории человечества и их

	философском контекстах	хронологии.
--	------------------------	-------------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные направления, проблемы и методы исторической науки;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;
- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
- навыками анализа исторических источников.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	36
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,7	96	72
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,7		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		96	72
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.	<i>51</i>	-	<i>10</i>	-	<i>5</i>	-	-	-	<i>36</i>
1.1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Первобытная эпоха человечества. Этногенез. Образование государств. Раннее Средневековье в Европе и Древней Руси.	<i>18</i>	-	<i>4</i>	-	<i>2</i>	-	-	-	<i>12</i>
1.2	Период политической раздробленности в русских землях и Европе. Становление централизованных государств	<i>16,5</i>	-	<i>3</i>	-	<i>1,5</i>	-	-	-	<i>12</i>
1.3	Новое время в Европе. Россия в середине XVI-XVII вв.	<i>16,5</i>	-	<i>3</i>	-	<i>1,5</i>	-	-	-	<i>12</i>
2.	Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.	<i>45</i>	-	<i>10</i>	-	<i>5</i>	-	-	-	<i>30</i>

2.1	Век Просвещения в Европе и России.	14,5	-	3	-	1,5	-	-	-	10
2.2	Россия и мир в XIX столетии.	14,5	-	3	-	1,5	-	-	-	10
2.3	Начало XX века: от экономического кризиса к Первой мировой войне.	16	-	4	-	2	-	-	-	10
3.	Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.	48	-	12	-	6	-	-	-	30
3.1	Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Формирование и сущность советского строя.	17	-	5	-	2	-	-	-	10
3.2	СССР и мир во второй половине XX века.	15	-	3	-	2	-	-	-	10
3.3	Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	16	-	4	-	2	-	-	-	10
	ИТОГО	144	-	32	-	16	-	-	-	96
	Экзамен	36								
	ИТОГО	180								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.

1.1. Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Понятие исторического источника, классификация исторических источников. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Антропогенез. Неолитическая революция. Социальный строй. Разложение первобытной общины. Цивилизации Древнего Востока. Государства античности. Народы и древнейшие государства на территории России. Этногенез славян. Великое Переселение народов в III-IV вв.

Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Возникновение раннесредневековой государственности в Европе.

Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Начало российской государственности. Киевская Русь. Принятие христианства.

1.2. Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Русские земли в XII – XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в западные и северо-западные русские земли. Великое княжество литовское и Русское государство.

Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

1.3. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего европейского кризиса. Россия в XVI в. - XVII вв. Синхронность кризисных ситуаций в разных странах. «Смутное время» в России.

Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма. Особенности различных регионов Европы. Формирование мирового рынка. Подъем мануфактурного производства. Формирование внутренних рынков.

Генезис самодержавия в России. «Второе издание» крепостничества – Соборное уложение 1649 г. и юридическое оформление крепостного права. Секуляризация русской культуры.

Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII-начале XX в.

2.1. Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Идейные и социально-политические истоки Просвещения. Основные черты просветительской идеологии: человек и государство, «естественное право», этика. Идея прогресса как господствующее течение в общественной мысли. Россия в эпоху просвещенного абсолютизма. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении Российской империи.

2.2. Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность,

непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Европейская революция 1848–1849 гг. Итоги, значение, исторические последствия.

Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

2.3. Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.

3.1. Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). Марксизм как идеологическая основа революционных преобразований и российские реалии. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

3.2. Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». «Доктрина Трумэна» и «План Маршалла». Формирование биполярного мира. Взаимоотношения со странами «народной демократии». Создание Совета экономической взаимопомощи. Конфликт с Югославией. Организация Североатлантического договора (НАТО). Создание Организации Варшавского договора. Война в Корее. Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере.

Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. «Государство благоденствия». IV и V Республика во Франции. Образование и Развитие ФРГ. «Экономическое чудо» Японии. Распад колониальной системы. Неоконсерватизм Великобритании. Рейгономика в США.

Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Новая Конституция СССР. Концепция «развитого социализма». Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки.

«Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

3.3. Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Новые геополитические реалии в мире и их влияние на внешнюю политику Российской Федерации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	- основные направления, проблемы и методы исторической науки;	+	+	+
2	– основные этапы и ключевые события истории России и мира;	+	+	+
3	– особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.	+	+	+
Уметь:				
4	– соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;	+	+	+
5	– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.	+	+	+
Владеть:				
6	– представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;	+		
7	– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;	+	+	+
8	– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;	+	+	+
9	– навыками анализа исторических источников.	+	+	+
10	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладать знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка.		
11		УК-5.2. Уметь применять знания для межкультурного взаимодействия в области философии, истории, социологии.		
12		УК-5.4. Владеть представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии.		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	1. История как наука. Раннесредневековые государства в Европе и Древняя Русь.	2
2	1	2. Период политической раздробленности. Складывание национальных государств в Европе и Русское централизованное государство.	2
3	1	3. Новое время и его основные черты. Россия в середине XVI-XVII вв.	2
4	2	4. Эпоха Просвещения: идеология и практика. Великая Французская революция. Российская империя в XVIII веке.	2
5	2	5. Россия и мир в XIX веке. Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Первая мировая война.	2
6	3	6. Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Версальская система. Формирование советского строя. Тоталитаризм в Европе.	2
7	3	7. Вторая мировая война и Великая Отечественная война. СССР и мир в послевоенный период.	2
8	3	8. Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку учебного материала к практическим занятиям;
- изучение рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами.
- подготовку к сдаче *экзамена* в 1 семестре по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ (первая и вторая контрольная работа с максимальной оценкой 10 баллов, третья итоговая контрольная работа с максимальной оценкой 20 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Максимальная оценка реферата – 20 баллов.

1. Образование Древнерусского государства.
2. Древнерусское государство в оценках современных историков.
3. Особенности социально-политического устройства Киевской Руси.
4. «Русская правда» – старейший законодательный памятник Древней Руси в сравнении с «Салической правдой».
5. Дипломатия Киевской Руси и династические связи с европейскими государствами.
6. История принятия христианства на Руси.
7. Крестовые походы и их место в мировой истории.
8. Проблемы истории средневекового города в Европе.
9. Возникновение самостоятельных русских княжеств в XII-XIII вв.
10. Феодальная раздробленность на Руси и выбор путей развития.
11. Русь в XIII веке между Востоком и Западом.
12. Московская Русь и Золотая Орда в XIV-XV вв.: проблемы взаимовлияния.
13. Институт королевской власти в средние века.
14. Политическое значение Куликовской битвы.
15. Особенности возникновения и развития Московского государства.
16. Великие географические открытия – начало всемирной истории.
17. Эпоха Ивана Грозного.
18. Основные черты ментальности средневекового человека.
19. Итальянское Возрождение в портретах его деятелей.
20. «Смутное время» в России. Кризис власти и возможные альтернативы развития.
21. Самозванство в начале XVII в.
22. Царь Алексей Михайлович и его время.
23. Церковная реформа Никона и ее последствия.
24. Английская буржуазная революция.
25. Крепостное право в России и его роль в историческом развитии страны.
26. Северная война 1700-1721 гг.: причины, ход, итоги.
27. Петр I как историческая личность.
28. Сподвижники Петра I.
29. Культура, быт, просвещение в первой четверти XVIII в.
30. Дворцовые перевороты XVIII в.
31. Роль гвардии в период дворцовых переворотов.
32. Политический портрет Екатерины II.
33. "Золотой век Екатерины" (Сословная политика Екатерины II).
34. Модель «просвещенного абсолютизма» в России и Европе.
35. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
36. Великая Французская революция и её историческое значение.
37. Наполеоновские войны, их итоги.
38. Александр I. Политический портрет.

39. М. М. Сперанский – судьба реформатора в России.
40. Декабрист в повседневной жизни. (Очерк социальной психологии декабризма).
41. Гроза двенадцатого года.
42. Политический портрет Николая I.
43. Люди и идеи 30-40-х годов XIX в.
44. Подготовка крестьянской реформы: борьба старого и нового.
45. Гражданская война в США и её значение.
46. Народничество, его история и судьба в России.
47. Образование политических партий России в начале XX века.
48. Европейские буржуазные революции XIX в.: общее и особенное.
49. Николай II и его окружение.
50. Революция 1905-1907 гг.
51. Политические партии России в революции 1905-1907 гг. (по выбору).
52. Столыпинские реформы и их результаты.
53. Начало российского парламентаризма.
54. Самодержавие и Государственная дума (I, II, III, IV).
55. Первая мировая война: причины и следствия.
56. Первая мировая война и революционное движение.
57. Февральская буржуазно-демократическая революция в России и ее значение.
58. Политические партии России в Февральской революции.
59. Проблемы цивилизационного выбора после падения самодержавия.
60. Коалиционные правительства в 1917 г. - правительства национального единства: причины их возникновения и распада.
61. Мятеж генерала Л. Корнилова и его последствия.
62. Исторические альтернативы России осенью 1917 г.
63. Октябрьская революция: замысел и реальность.
64. Учредительное собрание в России и крах парламентской альтернативы.
65. Гражданская война и иностранная интервенция: причины и основные этапы.
66. Красный и белый террор.
67. Итоги гражданской войны и ее влияние на дальнейшее развитие страны.
68. Политика «военного коммунизма», ее сущность и последствия.
69. Идеиная и политическая борьба в 20-е годы XX века по вопросам развития страны.
70. НЭП как альтернатива «военному коммунизму».
71. Формирование СССР.
72. «Новый курс» президента Рузвельта.
73. Внутренняя политика СССР в 30-е годы.
74. Международное положение СССР в 20-30 годы.
75. Современные споры о международном кризисе 1939-1941 гг.
76. Внешняя политика СССР в 30-е годы.
77. Политический портрет И. В. Сталина.
78. СССР в годы Великой Отечественной войны.
79. Великий полководец Г.К. Жуков.
80. Роль Советского Союза в разгроме фашизма.
81. Итоги и уроки второй мировой войны.
82. "Холодная война" :причины и последствия.
83. Успехи и трудности развития советской химической науки в послевоенный период.
84. Политический портрет Н. С. Хрущева.
85. Место хрущевской «оттепели» в последующей истории страны.
86. «Оттепель» в духовной сфере.
87. Власть и общество в 1964 - 1984 гг.
88. Экономический кризис 1974–1975 гг. и его влияние на развитие западной

цивилизации

89. Экономика и политика в условиях нарастания в стране кризисной ситуации (70-е – начало 80-х гг. XX в.).
90. Роль личности в истории: от Н. С. Хрущева до М. С. Горбачева.
91. Перестройка и ее результаты.
92. Распад СССР.
93. Политический портрет Б. Н. Ельцина.
94. Интеграционные процессы в современном мире.
95. Страны Азии в конце XX начале XXI вв.
96. Страны Восточной Европы в современном мире.
97. Западная Европа в конце XX века.
98. Характеристика развития США в конце XX начале XXI вв.
97. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.
98. Место России в современном мире.
99. Наука и культура в конце XX века.
100. Современная политическая карта мира.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за каждый правильный вопрос, за 3 итоговую работу – 20 баллов, по два балла за вопрос.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Предметом научного познания истории является:
 - а) политическая сфера в жизни общества;
 - б) экономическая сфера;
 - в) жизнь общества в целом;
 - г) духовная жизнь общества.

2. Основоположником истории согласно традиции считается:
 - а) Геродот;
 - б) Гесиод;
 - в) Фукидид;
 - г) Цицерон.

3. Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:
 - а) источниковедение;
 - б) историография;
 - в) археология;
 - г) палеография.

4. Установите соответствие между исторической дисциплиной и вещественными источниками, которые эта дисциплина изучает:
 - а) нумизматика; 1) ордена, медали;
 - б) сфрагистика; 2) монеты;

- в) фалеристика; 3) бумажные деньги;
г) бонистика. 4) печати.

5. Труд Н. М. Карамзина «История государства Российского» вышел в свет:

- а) в конце XVIII века;
б) в первой половине XIX века;
в) в середине XIX века;
г) в конце XIX века.

6. Историко-генетический метод изучения истории заключается в:

- а) Классификации исторических явлений, событий, объектов;
б) Описание исторических событий и явлений;
в) Сопоставлении исторических объектов в пространстве и во времени;
г) Раскрытии изменения явления в процессе его исторического движения.

7. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:

- а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби

8. Небольшие самостоятельные государства в Древней Греции назывались:

- а) полисами;
б) метрополиями;
в) колониями;
г) провинциями.

9. Кто такие лангобарды?

- а) коренные жители Апеннинского полуострова;
б) германский народ, который в VI в. вытеснил из Италии остготовов;
в) воины личной гвардии Карла Великого;
г) гвардейцы Папы Римского.

10. Что из перечисленного было одним из результатов крещения Руси?

- а) княжеские усобицы;
б) распространение грамотности;
в) возникновение феодальной собственности на землю;
г) набеги кочевников на русские земли.

11. Как назывался древнейший летописный свод, ставший основным источником изучения Древней Руси?

- а) Русская правда;
б) Повесть временных лет;
в) Слово о полку Игореве;
г) Слово о законе и благодати.

12. Принятие «Русской Правды» Ярослава Мудрого привело к

- а) укреплению Древнерусского государства;
б) введению правила «Юрьева дня»;
в) замене «полюдь» «повозом»;
г) ограничению власти князя.

13. Карл Великий был:

- а) императором Франкского государства;
- б) королем Англии;
- в) императором Западной Римской империи;
- г) Византийским императором.

14. Как назывался вооруженный отряд при князе в Древней Руси, участвовавший в войнах, управлении княжеством и личным хозяйством князя?

- а) рекруты
- б) рядовичи
- в) стрельцы
- г) дружина

15. Связывающие феодалов отношения сеньора и вассала отношения назывались:

- а) феодализмом;
- б) кумовством;
- в) системой вассалитета;
- г) системой земледелия.

16. Лествичный порядок передачи престола:

- а) передача престола к старшему в роду, т.е. от брата к брату;
- б) избрание царя на престол Боярской думой;
- в) назначение самим императором своего наследника исходя из интересов государства;
- г) передача престола младшему сыну.

17. Первое сражение с монголами, в котором участвовали русские князья, произошло:

- а) на реке Калка;
- б) при взятии Рязани;
- в) при взятии Киева;
- г) на реке Вожа.

18. Расположите события в хронологической последовательности:

- 1) крещение Руси;
- 2) Любечский съезд;
- 3) княжение Владимира Мономаха;
- 4) призвание варягов;
- 5) объединение Киева и Новгорода;
- 6) восстание древлян;
- 7) начало создания «Русской Правды».

19. Установите соответствие.

- 1) издание «Русской Правды»
- 2) установление «уроков» и «погостов»
- 3) призвание Рюрика
- 4) Любечский съезд
- а) образование государства
- б) начало кодификации древнерусского права
- в) упорядочение системы сбора дани
- г) начало распада Древнерусского государства

20. Установите соответствие.

- 1) игумен
- 2) патриарх
- 3) митрополит
- 4) монах

- а) высший титул главы самостоятельной (автокефальной) православной церкви
- б) глава русской церкви до 1589 г.
- в) представитель духовенства, в соответствии с обетом ведущий аскетический образ жизни
- г) настоятель православного монастыря

21. Что из приведенного относится к периоду Древнерусского государства (IX – нач. XII вв.), а что возникло позже?

- 1) княжеское и боярское землевладение
- 2) абсолютизм
- 3) наличие зависимых и свободных категорий населения
- 4) вече
- 5) отсутствие единого политического центра
- 6) двоеверие
- 7) крепостное право
- 8) местничество

22. Установите соответствие.

- 1) монотеизм
- 2) иудаизм
- 3) ислам
- 4) католицизм
- 5) политеизм
- 6) православие
- 7) христианство
- а) вера в несколько божеств
- б) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Западной Римской империи
- в) представление о единственности Бога
- г) религия, основанная на жизни и учении Иисуса Христа, возникшая в I в.
- д) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии)
- е) монотеистическая религия, основанная пророком Мухаммедом в VII в.
- ж) религия евреев, древнейшая монотеистическая религия.

23. Соотнесите князя и данную ему в «Повести временных лет» характеристику:

- а) Святослав Игоревич;
- б) Владимир Святославович;
- в) Ярослав Мудрый
- 1) «...и быстрым был, словно пардус, и много воевал. В походах же не возил за собою ни возов, ни котлов, не варил мяса, но, тонко нарезав конину... и зажарив на углях, так ел; не имел он шатра, но спал, постилая потник с седлом в головах... И посылал в иные земли со словами: “Иду на вы!”»
- 2) «И стала при нем вера христианская плодиться и расширяться... и монастыри появляться... и к книгам имел пристрастие, читая их часто и ночью, и днем... посеял книжные слова в сердца верующих людей, а мы пожинаем, учение принимая книжное.»
- 3) «Был он такой же женолюбец, как и Соломон, ибо говорят, что у Соломона было семьсот жен и триста наложниц. Мудр он был, а в конце концов погиб. Этот же был невежда, а под конец обрел себе вечное спасение.»

24. Что из названного относилось к причинам политической раздробленности на Руси?

- а) распространение языческих верований;

- б) установление вечевых порядков все всех русских землях;
- в) стремление удельных князей к независимости от Киева;
- г) татаро-монгольское нашествие.

25. Следствием наступления раздробленности на Руси было:

- а) ослабление способности противостоять внешним угрозам;
- б) прекращение княжеских междоусобиц;
- в) падение уровня культурного развития;
- г) укрепление Киевского княжества.

26. Кого из названных лиц русские князья считали родоначальником своей династии:

- а) Трувор;
- б) Гостомысл;
- в) Рюрик;
- г) Аскольд.

27. Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:

Имена:

- а) князь Ярослав Мудрый;
- б) князь Владимир Мономах;
- в) княгиня Ольга;
- г) князь Святослав;
- д) князь Владимир Святославович.

События:

- 1) принятие христианства в качестве государственной религии;
- 2) установление погостов и уроков;
- 3) победа над Волжской Булгарией, Хазарским каганатом, походы в Дунайскую Болгарию;
- 4) начало составления Русской Правды;
- 5) разгром половцев.

28. Законодательная власть в древнем Новгороде принадлежала:

- а) вечу;
- б) князю;
- в) посаднику;
- г) новгородскому архиепископу.

29. Родоначальником династии владимиристо-суздальских князей был:

- а) Александр Невский;
- б) Юрий Долгорукий;
- в) Андрей Боголюбский;
- г) Иван Калита.

30. Имя Евпатия Коловрата связано с событием:

- а) С нашествием Батыя на Рязанскую землю;
- б) С битвой на р. Нева;
- в) Со строительством Успенского собора;
- г) С борьбой новгородского дворянства с князем.

31. Ранее других произошло событие:

- а) первое упоминание о Москве в летописях;
- б) Ледовое побоище;
- в) начало создания «Русской правды»;
- г) походы Святослава.

32. Одной из причин поражения Руси в борьбе с монголо-татарами в XIII в. было:

- а) создание военного союза между ордынцами и немецкими рыцарями;
- б) военная и политическая разобщенность русских земель;
- в) начало проведения военной реформы в русских землях;
- г) союз монголо-татар с половецкими ханами.

33. Установите соответствие между терминами и их определениями:

Термины:

- а) местничество;
- б) поместье;
- в) баскаки;
- г) удел.

Определения:

- 1) территория, выделенная во владение одному из младших членов княжеского рода;
- 2) порядок назначения на государственные должности в соответствии со степенью знатности рода;
- 3) форма феодальной земельной собственности, родовое имение, передававшееся от отца к сыну,
- 4) представители монгольского хана на завоеванных территориях;
- 5) условная форма феодального землевладения, предоставляемая за службу, первоначально без права наследования.

34. Политическая зависимость русских земель от Орды заключалась в

- а) насаждении язычества в русских землях;
- б) раздаче ханом ярлыков на княжение русскими князьями;
- в) включении русских княжеств в состав Золотой Орды;
- г) управлении русскими землями ордынскими наместниками.

35. «Ордынской тягостью» на Руси называли:

- а) ежегодные подарки хану и его окружению;
- б) «выходом»;
- в) частые набеги мелких монгольских отрядов на Русь за добычей;
- г) «десятиной».

36. Монголо-татары освободили от уплаты дани:

- а) новгородских купцов;
- б) русскую православную церковь;
- в) великих русских князей;
- г) новгородских бояр.

37. Первую перепись населения Руси провели:

- а) варяжские князья;
- б) московские князья;
- в) монголо-татарские численники;
- г) киевские князья.

38. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- | | |
|---------------|--|
| а) посадник; | 1) съезд монгольской знати; |
| б) численник; | 2) выборная должность в Новгороде; |
| в) выход; | 3) ханский переписчик населения; |
| г) курултай; | 4) регулярная дань Руси Золотой Орде; |
| | 5) собрание жителей городов, покоренных Ордой. |

39. Родоначальником Московского княжества был:

- а) Александр Невский;
- б) Даниил Александрович;
- в) Иван Калита;
- г) Дмитрий Донской.

40. Основным соперником Московского княжества в борьбе за объединение русских земель в XIV в. было:

- а) Рязанское княжество;
- б) Тверское княжество;
- в) Владимирское княжество;
- г) Ярославское княжество.

41. Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) политика, проводимая московскими князьями;
- в) выгодное географическое положение;
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

42. Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

43. Иван Калита добился в Орде права:

- а) расширять свой удел;
- б) собирать дань со всех русских земель;
- в) выдавать ярлыки удельным князьям;
- г) не платить дань монголам.

44. Победа на Куликовом поле:

- а) имела огромное моральное значение для Руси;
- б) имела меньшее значение, чем битва на реке Воже;
- в) освободила Русь от золотоордынского ига;
- г) не оказала влияния на ход освободительной борьбы Руси против золотоордынского ига.

45. С именем Мартина Лютера связано:

- а) изобретение книгопечатания;
- б) начало Реформации в Германии;
- в) основание ордена иезуитов;
- г) начало Великих географических открытий.

46. Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

47. Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;
- б) церковный раскол;
- в) введение подушной подати;
- г) введение рекрутчины.

48. Как звали князя, возглавившего русское войско в Ледовом побоище 1242г.?

- а) Иван Калита
- б) Андрей Боголюбский
- в) Александр Невский
- г) Владимир Мономах

49. Как звали полководца, возглавившего поход 1237-1241 гг., в результате которого была завоевана Русь?

- а) Батый б) Мамай в) Ахмат г) Чингисхан

50. Что явилось следствием подавления Тверского восстания 1327 г. Иваном Калитой?

- а) свержение ига Золотой Орды;
- б) присоединение Твери к Московскому княжеству;
- в) возвышение Московского княжества;
- г) увеличение числа баскаков на Руси.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Реформа налогообложения в царствование Петра I предполагала...

- а) замену подворного обложения подушной податью;
- б) передачу земствам права сбора налогов;
- в) существенное ослабление налогового гнета;
- г) право помещика произвольно устанавливать размеры подушной подати, взимаемой с его крепостных.

2. Русское дворянство впервые получило свободу от обязательной службы согласно:

- а) Жалованной грамоте дворянству 1785 г.;
- б) Соборному Уложению 1649 г.;
- в) Манифесту о вольности дворянской 1762 г.;
- г) Судебнику Ивана IV 1550 г.

3. Политика «просвещенного абсолютизма» соответствует периоду правления:

- а) Алексея Михайловича;
- б) Федора Алексеевича;
- в) Петра I;
- г) Екатерины II;
- д) Николая I.

4. Установите хронологическую последовательность следующих событий:

- а) Соборное уложение царя Алексея Михайловича;
- б) «Великое посольство»;
- в) восстание в Москве и убийство Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы вторым ополчением;
- д) Азовские походы Петра I.

5. Отметьте верные высказывания:

- а) предпосылки петровских реформ сложились в XVII в.;
- б) основным направлением внешней политики рубежа XVII–XVIII вв. было восточное;
- в) протекционизм – это экономическая политика государства, направленная на поддержку национальной экономики;
- г) на протяжении XVIII в. размер повинностей помещичьих крестьян оставался неизменным;
- д) решающую роль в дворцовых переворотах XVIII в. играла гвардия.

6. Промышленный переворот в Англии начался прежде всего в:

- а) машиностроительной промышленности;
- б) металлургической промышленности;
- в) угольной промышленности;
- г) ткацком производстве.

7. Первый президент США:

- а) Оливер Кромвель;
- б) Джордж Вашингтон;
- в) Томас Джефферсон;
- г) Джон Уилкинсон.

8. Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

- а) Полтавская битва;
- б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
- в) Соляной бунт;
- г) Семилетняя война;
- д) отмена внутренних таможенных пошлин.

9. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

10. Укажите, под каким названием вошел в историю:

- а) документ, освобождавший дворян от обязательной государственной службы;
- б) закон, определявший право монарха самому определять себе наследника;
- в) документ, приравнивавший дворянские поместья к вотчинам;
- г) свод законов, действующий на протяжении XVIII в.

Ответы:

1. Указ о престолонаследии 1722 г.;
2. «Манифест о вольности дворянства»;
3. Указ о единонаследии 1714 г.;
4. Соборное уложение 1649 г.

11. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Петра I;
- Б) Екатерины II.

Набор ответов:

1. Замена приказов коллегиями;
2. Секуляризация церковных земель;
3. Деятельность Уложенной комиссии;
4. Создание Синода;
5. Введение «Табели о рангах»;
6. Политика «просвещенного абсолютизма».

12. «Декларация прав человека и гражданина» была принята:

- а) во время Войны за независимость США;
- б) в ходе революции 1640 – 1649 гг. в Англии;
- в) во время революции конца 18 века во Франции;
- г) после провозглашения империи Наполеоном I.

13. Установите соответствие между именами государственных деятелей и связанными с ними внутривнутриполитическими преобразованиями:

Государственные деятели:

- а) А. Д. Меншиков;
- б) М. М. Сперанский;
- в) П. Д. Киселев;
- г) А. Х. Бенкендорф;
- д) А. А. Аракчеев.

События:

1. Создание Государственного совета;
2. Организация политической полиции;
3. Создание Верховного тайного совета;
4. Реформа государственной деревни;
5. Основание военных поселений.

14. Отметьте верные высказывания:

- а) указ о трехдневной барщине Павла I носил обязательный для исполнения характер;
- б) промышленный переворот в России начался в 30 – 40-х гг. XIX в.;
- в) Николай I был сторонником развития системы местного самоуправления;
- г) первые политические партии в России возникли в середине XIX в.;
- д) на протяжении всего XIX столетия Российская империя оставалась абсолютной монархией.

15. К истории революций в странах Европы не относится дата:

- а) 1814 – 1815 гг.;
- б) 1830 – 1831 гг.;
- в) 1848 – 1849 гг.;
- г) 1871 г.

16. Отметьте буржуазные черты реформы 1861 г.:

- а) личное освобождение крестьян;
- б) перевод крестьян на денежный выкуп за землю, что сильнее втягивало

крестьян в товарно-денежные отношения, распространение капиталистической аренды земли;

- в) «временная обязанность крестьян»;
- г) отрезки от крестьянских земель в пользу помещиков;
- д) предоставление крестьянам права перехода в другие непривилегированные сословия, свобода занятия торговлей, и т.д.

17. В 1826 г. Николай I учредил Третье отделение Собственной его императорского величества канцелярии, которое стало:

- а) органом цензуры;
- б) идеологическим центром;
- в) органом политического сыска;
- г) ведомством, контролирующим деятельность всех государственных и религиозных учреждений;
- д) своего рода личной гвардией государя.

18. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Александра I;
- Б) Николая I.

Набор ответов:

1. Отмена крепостного права на территории Эстляндии и Лифляндии;
2. Создание министерств и Государственного Совета;
3. Издание «чугунного» цензурного устава;
4. Создание военных поселений;
5. Реформа государственной деревни П. Д. Киселева;
6. Усиление бюрократизации и централизации государственного аппарата управления.

19. Чартизм в Англии— это:

- а) движение за избирательную реформу;
- б) доставка петиции в парламент;
- в) народные движения против буржуазии;
- г) выступление рабочих против внедрения машин в производство.

20. В. П. Обнорский и С. Н. Халтурин были организаторами:

- а) «Союза борьбы за освобождение рабочего класса»;
- б) «Северного союза русских рабочих»;
- в) «Союза благоденствия»;
- г) партии эсеров;
- д) «Народной воли».

21. Установите соответствие между именами российских монархов и событиями, произошедшими в годы их правления:

Имена:

- а) Петр I;
- б) Александр II;
- в) Александр I;
- г) Николай I;
- д) Александр III.

События:

1. Заключение «Священного союза»;
2. Прутский поход;
3. Указ «об обязанных крестьянах»;
4. Отмена крепостного права;
5. Отмена подушной подати.

22. Проект «конституции Лорис-Меликова» предусматривал:

- а) создание Государственной думы с законосовещательными полномочиями;
- б) создание «подготовительных комиссий» для выработки законопроектов с участием выборных представителей от органов земского и городского самоуправления;
- в) создание Государственной думы с законодательными полномочиями;
- г) введение в России республиканской формы правления.

23. К числу деятелей реформ 1860 – 1870-х гг. относятся:

- а) Н. А. Милютин;
- б) М. М. Сперанский;
- в) М. Х. Рейтерн;
- г) С. С. Уваров;
- д) П. Н. Миллюков.

24. Укажите, какие из перечисленных революционных кружков и организаций стояли на марксистских позициях:

- а) группа «Освобождение труда»;
- б) «Народная воля»;
- в) «Союз спасения»;
- г) «Земля и воля» (1876 – 1879 гг.);
- д) «Союз борьбы за освобождение рабочего класса».

25. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:

«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».

- а) Александр I;
- б) Николай I;
- в) Александр II;
- г) Александр III.

26. Аграрный строй в России в начале XX в. характеризовался.

- а) высоким уровнем товарности крестьянских хозяйств
- б) отсутствием помещичьих хозяйств;
- в) преобладанием фермерских хозяйств;
- г) крестьянским малоземельем.

27. Какие явления характеризовали развитие капитализма в России на рубеже XIX – XX вв.?

- б) развитое капиталистическое производство сельскохозяйственной продукции;
- в) значительная роль государства в регулировании производства;
- г) активное участие буржуазии в высших представительных органах государственной власти;
- д) существование развитого рабочего законодательства.

28. Состояние экономики России в 1900 – 1903 гг. характеризовалось как:

- а) подъем;

- б) спад;
- в) кризис;
- г) застой.

29. События русско-японской войны датируются:

- а) 1900 – 1903 гг.;
- б) 1904 – 1905 гг.;
- в) 1905 – 1907 гг.;
- г) 1906 – 1907 гг.

30. В конце XIX – начале XX века республиканская форма правления существовала:

- а) в Англии;
- б) во Франции;
- в) в Италии;
- г) в Австро – Венгрии.

31. Какое событие в январе 1904 г. стало началом русско-японской войны?

- а) обстрел японским флотом Владивостока;
- б) высадка японского десанта на Камчатке;
- в) захват японцами острова Сахалин;
- г) обстрел японским флотом русской эскадры на рейде в Порт-Артуре.

32. По Портсмутскому мирному договору 1905 г. Россия:

- а) приобрела Крым;
- б) потеряла Курильские острова;
- в) присоединила территорию Финляндии;
- г) потеряла Южный Сахалин.

33. Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?

- а) тяжёлые условия труда и несправедливое положение промышленных рабочих;
- б) поражение в Первой мировой войне;
- в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
- г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

34. Первая русская революция началась с:

- а) Обуховской обороны;
- б) Декабрьского вооруженного восстания;
- в) Стачки в Иваново-Вознесенске;
- г) "Кровавого воскресенья".

35. Что из названного произошло в ходе революции 1905-1907 гг.?

- а) свержение монархии;
- б) установление власти Советов по всей стране;
- в) учреждение Государственной думы;
- г) провозглашение России демократической республики.

36. Исходной датой возникновения легальных политических партий принято считать:

- а) 19 февраля 1861 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 3 июня 1907 г.;
- г) 2 марта 1917 г.

37. Установите соответствие между именами политических деятелей начала XX в. и возглавляемыми ими политическими партиями:

Имена: Политические партии:

1. Дубровин А. И.; а) Конституционно-демократическая партия;
2. Чернов В. М.; б) «Союз 17 октября»;
3. Ленин В.И.; в) «Союз русского народа»;
4. Милюков П. Н.; г) РСДРП(б) ;
5. Гучков А. И. д) Партия социалистов-революционеров

38. Царский Манифест о введении демократических свобод и учреждении Государственной думы был подписан:

- а) 9 января 1905 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 1 августа 1914 г.;
- г) 26 октября 1917 г.

39. Столыпинская аграрная реформа предусматривала:

- а) меры по укреплению крестьянской общины;
- б) запрет переселения крестьян за Урал;
- в) свободный выход крестьян из общины;
- г) бесплатную передачу помещичьей земли крестьянам.

40. Разрушение сельской общины, организация хуторов и отрубов, переселение крестьян на свободные земли проводились в рамках:

- а) первых мероприятий Советской власти;
- б) реформы управления государственными крестьянами П.Д. Киселева;
- в) аграрных преобразований П.А. Столыпина;
- г) «Великой реформы» 1861 г.

41. Расположите в хронологическом порядке события, характеризующие историю первой мировой войны и участие в ней России.

- а) наступательная операция русской армии на Юго-Западном фронте – «Брусиловский прорыв»;
- б) Восточно-Прусская операция русской армии;
- в) подписание Брестского мира;
- г) убийство в Сараево эрцгерцога Франца-Фердинанда;
- д) объявление Германией войны России.

42. Первая мировая война началась:

- а) в 1916г.;
- б) в 1915г.;
- в) в 1914г.;
- г) в 1913г.

43. Какая из названных военных операций была проведена в годы Первой мировой войны?

- а) оборона Шипки;
- б) Брусиловский прорыв;
- в) взятие крепости Измаил;
- г) оборона Порт-Артура.

44. Версальский мир был подписан в:

- а) 1917г.;
- б) 1918г.;
- в) 1919г.;
- г) 1920г.

45. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов;	1. август 1915 г.;
б) разгон II Государственной думы;	2. июнь 1905 г.;
в) Цусимское морское сражение;	3. май 1905 г.;
г) восстание на броненосце «Князь Потемкин Таврический»;	4. 27 февраля 1917 г.;
д) создание в Государственной думе «Прогрессивного блока».	5. 3 июня 1907 г.

46. Отметьте верные высказывания:

- а) наиболее распространенным видом монополий в России были тресты;
- б) первыми политическими партиями, появившимися в России, стали правые партии;
- в) П. А. Столыпин стремился решить аграрный вопрос, прежде всего, за счет разрушения крестьянской общины;
- г) первая российская революция носила буржуазно-демократический характер.

47. Двоевластие, возникшее весной 1917 г., проявлялось в одновременном существовании власти:

- а) Временного правительства и Учредительного собрания;
- б) Временного правительства и Советов;
- в) Советов и земств;
- г) Государственной думы и Временного правительства.

48. Что стало результатом Февральской революции 1917 г.?

- а) создание Государственной думы;
- б) свержение монархии;
- в) приход к власти большевиков;
- г) провозглашение советской республики.

49. Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

- а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
- б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
- в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
- г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

50. В начале XX в. (до 1905 г.) Россия была:

- а) абсолютной монархией;
- б) парламентской монархией;
- в) республикой;
- г) дуалистической республикой.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

1. Какие проблемы, стоящие перед обществом, так и не смогло решить Временное правительство, созданное после Февральской революции 1917г.?
2. С сентября по октябрь 1917 г. происходила большевизация советов. Что представлял собой процесс большевизации советов? Почему меньшевики и эсеры потерпели поражение от большевиков в борьбе за лидерство в советах?
3. Когда состоялся II съезд Советов? Какие законодательные акты были приняты на II съезде Советов? Какие новые властные органы были созданы на II съезде Советов?
4. 5 января 1918 г. было создано Учредительное собрание. Какие партии были представлены в Учредительном собрании, каким было распределение депутатских мандатов? Почему было распущено Учредительное собрание? Были ли возможны иные варианты развития событий?
5. Каковы были причины Гражданской войны? Что такое интервенция? Какую роль сыграли страны Антанты в данном событии? Какими причинами было вызвано их вмешательство во внутренние дела России? Проследите основные этапы Гражданской войны. Каковы основные итоги Гражданской войны?
6. В чем заключается сущность политики «военного коммунизма»? Каковы были функции комбедов и продовольственных отрядов? Как восприняло данную политику население страны? Каковы результаты и последствия периода «военного коммунизма»?
7. Какие изменения произошли в международной ситуации в 20-е гг.? Каковы были внешнеполитические доктрины ведущих держав?
8. Какие экономические, социальные и политические цели преследовало введение нэпа? В чём состояли причины перехода к новой экономической политике? Охарактеризуйте основные мероприятия НЭПа. Как понимали НЭП большевики и их политические оппоненты?
9. Существовали различные точки зрения на принципы образования нового государства. Под руководством И. В. Сталина, который занимал пост наркома по делам национальностей, был подготовлен так называемый «план автономизации». В чем состояло его содержание? Проект Сталина был подвергнут резкой критике со стороны Ленина. Каковы были аргументы Ленина? Какие принципы создания нового государства предлагал Ленин? Назовите причины, по которым ленинская позиция одержала победу?
10. Существовала ли взаимосвязь между форсированной индустриализацией и сплошной коллективизацией сельского хозяйства? Каковы особенности и результаты форсированной индустриализации в СССР в 30-е гг.? Каковы были главные причины коллективизации сельского хозяйства в СССР и каковы её результаты? Какой смысл вкладывался в понятие «культурная революция» и каковы её конкретные результаты?
11. Отличительной чертой сталинской модели индустриализации стал приоритет тяжелой промышленности (предприятий группы «А») над легкой (предприятиями группы «Б»). Объясните, какими причинами это было вызвано. К каким негативным последствиям привели диспропорции в развитии разных отраслей промышленности?
12. В 1930-е гг. в СССР завершается формирование политической системы, часто называемой тоталитаризмом. Перечислите основные черты тоталитарного режима. В чем Вы видите объективные причины утверждения в СССР тоталитарного режима? Какие субъективные факторы способствовали этому?
13. Какие основные модели перехода к регулируемой рыночной экономике были использованы в 30-е гг. на Западе?
14. Охарактеризуйте экономический кризис 1929-1933 гг. и покажите, какие меры предпринимали различные страны для выхода из него.
15. 23 августа 1939 г. между СССР и Германией был заключен пакт о ненападении. В чем заключались условия этого договора и секретного протокола к нему? Какие причины заставили СССР резко изменить курс внешней политики и пойти на подписание договора с Германией? Какие точки зрения на данный шаг советского руководства Вам известны? Каковы были его положительные и отрицательные последствия?

16. Какие территории были присоединены к СССР в 1939-1940 гг.? При каких обстоятельствах это произошло? Какие оценки этих событий Вам известны?
17. Выделите основные этапы Великой Отечественной войны и назовите основные сражения.
18. Почему высадка союзников во Франции произошла только в 1944г.?
19. Каковы были основные причины Второй мировой войны? В чем их сходство и различие с причинами Первой мировой войны?
20. Изучите процесс формирования антигитлеровской коалиции. Какую помощь оказывали союзники СССР. Что такое ленд-лиз? Что такое Второй фронт? Когда он был открыт? Каково его значение и влияние на ход войны? Какой вклад внесли союзные войска в разгром гитлеровской Германии?
21. Каковы причины победы советского народа в Великой Отечественной войне? Почему данная война получила название Отечественной? В чем заключается историческое значение победы СССР?
22. Какие территориальные изменения произошли в результате Второй мировой войны? Каково содержание понятия «ялтинско-потсдамская система международных отношений»?
23. Почему послевоенная «оттепель» в международных отношениях завершилась «холодной войной»? Раскройте содержание понятия «холодная война»? Каковы ее истоки и сущность?
24. В послевоенное время в Европе сложились две системы: социалистическая и капиталистическая. Назовите страны, входившие в эти системы.
25. Каким образом шло восстановление народного хозяйства? Каковы были источники быстрого восстановления промышленности СССР после окончания войны?
26. Изучите процесс создания двух военных организаций: НАТО (1949 г.) и ОВД (Организация Варшавского договора) (1955 г.). Какие цели преследовались при создании данных организаций?
27. Когда состоялся XX съезд КПСС, какие вопросы он рассматривал? Каково историческое значение данного съезда? Что такое «культ личности»? Насколько последовательной была борьба с последствиями культа личности Сталина? В чем заключался процесс дестанилизации общества?
28. На XXII съезде КПСС была принята новая Программа партии — программа построения коммунизма. Объясните положение программы о перерастании государства диктатуры пролетариата в общенародное государство. Какие задачи перед государством и обществом ставила новая программа? Насколько утопичны были поставленные цели? Раскройте содержание программы построения коммунистического общества в СССР.
29. На каком основании период нахождения у власти Н. С. Хрущева принято называть периодом «оттепели»? Насколько обосновано утверждение, что диссидентское движение выросло из хрущевской оттепели? Назовите известных вам представителей культуры данного периода и их произведения.
30. В 1954г. было начато освоение целинных и залежных земель. В литературе существует неоднозначная оценка данного решения. Выскажите свое мнение по данному вопросу, аргументируйте свою позицию.
31. В 1957г. произошла реорганизация системы управления промышленностью, были упразднены отраслевые министерства, созданы совнархозы. Несмотря на предпринятые действия, в начале 1960-х гг. произошло падение темпов роста промышленного производства и сельского хозяйства. Каковы были объективные и субъективные причины данного процесса?
32. Каким образом изменился международный климат в 1950-е гг.? Раскройте сущность политики мирного сосуществования.
33. Изучите основные научные дискуссии конца 1940-х – начала 1950-х гг. Одной из существенных черт данных дискуссий была их партийная направленность. Объясните

причины данного факта. Почему кибернетика, генетика объявлялись буржуазными лженауками?

34. Во второй половине 1950-х – начале 1960-х гг. Советский Союз достиг огромных успехов в деле покорения космоса. 4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли; 12 апреля 1961 г. Ю. А. Гагариным был совершен первый пилотируемый космический полет. Какие еще достижения советской науки данного периода вам известны?

35. Во второй половине XX века рухнула колониальная система. Покажите, какую поддержку оказывал Советский Союз странам третьего мира. Дайте определение понятию «национально-освободительное движение».

36. Как реализовывалась политика интернационализма в СССР?

37. Период правления Л. И. Брежнева, как правило, связывают с усилением позиций партийно-государственной номенклатуры. В чем это проявлялось?

38. На сентябрьском 1965 г. Пленуме ЦК КПСС были приняты основные направления реформы промышленности, которая получила название «реформы Косыгина». Раскройте содержание данной реформы. Каким образом осуществлялось взаимодействие предприятий и отраслевых министерств? Какие меры для поддержки товаропроизводителей предлагались? Что такое хозрасчет? Каковы причины неудач экономической реформы 1965 г.?

39. В 1977 г. была принята новая конституция СССР, которая получила название «конституции развитого социализма». Раскройте содержание термина «развитой социализм». Каковы были причины принятия новой конституции?

40. Раскройте содержание концепции постиндустриального общества.

41. Период правления Л. И. Брежнева принято называть «эпохой застоя». Раскройте содержание данного понятия.

42. Что такое «теневая экономика»? Что позволило ей сформироваться и активно функционировать?

43. Во внешней политике в 70-е годы XX века имела место разрядка международной напряженности, был достигнут военно-стратегический паритет между странами социалистического и капиталистического блока. Раскройте содержание этих явлений.

44. Каковы причины, цели, основные этапы и результаты перестройки?

45. Что подразумевают понятия «ускорение», «перестройка»? Какое влияние оказало внедрение гласности на изменение общественного сознания в СССР?

46. Раскройте основные направления внешней политики М.С. Горбачёва в период перестройки. Что означает понятие «Новое политическое мышление»?

47. В чём причины распада СССР? Можно ли было сохранить Советский Союз? Охарактеризуйте существующие точки зрения по данному вопросу.

48. В чем конкретно заключался план Е. Т. Гайдара «шоковая терапия»? Как он осуществлялся и что повлек за собой?

49. Либеральные реформы 90-х гг. XX в. неизбежность или были другие альтернативы? Какими были основные достижения и провалы российских реформ 90-х годов?

50. Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. История как наука, её предмет. Функции истории. Отличие истории от естественных наук.
2. Понятие исторического источника, виды источников, историография.

3. Методы и методология исторической науки. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории.
4. Основные этапы антропогенеза. Первобытное общество. Неолитическая революция и её последствия.
5. Древнейшие цивилизации. Древнейшие государства на территории России.
6. Этногенез славян. Восточные славяне и Великое переселение народов.
7. Восточные славяне в VI – IX вв. Язычество древних славян.
8. Проблема образования древнерусского государства. Первые древнерусские князья.
9. Раннесредневековые европейские государства.
10. Особенности экономического и социально-политического развития древнерусского государства в X - начале XII вв.
11. Принятие христианства на Руси, его значение.
12. Причины распада древнерусского государства. Период политической раздробленности в Западной Европе.
13. В чем специфика Европы в раннее Средневековье (середина XI – конец XV вв.)?
14. Каковы социально-экономические предпосылки возникновения городов?
15. В чем характерные черты Средневекового городского ремесла? Что представляли собой экономические основы и формы организации?
16. Как проходило образование централизованных государств в Западной Европе?
17. Русские земли и княжества в XII - XIII вв.
18. Борьба русских земель и княжеств с монгольским нашествием в XIII в.
19. Отражение русскими землями западной агрессии в XIII в.
20. Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основ национальных государств в Западной Европе.
21. Начало государственного объединения русских земель: предпосылки, особенности, первый этап. Возвышение Москвы. Правление Ивана Калиты.
22. Второй этап объединения русских земель. Дмитрий Донской и Куликовская битва.
23. Феодалная война второй четверти XV в.
24. Специфика становления централизованного российского государства. Политика Ивана III и Василия III. Судебник 1497 г.
25. Внутренняя политика Ивана IV. Реформы 50-х гг. XVI в. Опричнина, её последствия.
26. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России.
27. Основные направления внешней политики Ивана IV.
28. Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма.
29. Россия на рубеже XVI-XVII вв. "Смутное время": причины, сущность, последствия.
30. Особенности социально-экономического развития России в XVII веке.
31. Соборное Уложение 1649 г. Формирование системы крепостного права в России, её юридическое оформление в середине XVII в.
32. Политическое развитие России в XVII веке. Становление абсолютной монархии.
33. Социальные движения XVII вв.: городские восстания, восстание Степана Разина.
34. Основные направления внешней политики первых Романовых.
35. Церковь и государство в XVII в.
36. Русская культура в XVII в.
37. Социально-экономические и политические преобразования Петра I.
38. Основные направления внешней политики Петра I.
39. Русская культура в первой четверти XVIII в.
40. Россия в эпоху дворцовых переворотов (XVIII в.).
41. Экономическое развитие России в середине и второй половине XVIII в.
42. "Просвещённый абсолютизм" в Европе. Политика Екатерины II.
43. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
44. Особенности внутренней и внешней политики Павла I.

45. Культура России в середине и второй половине XVIII в.
46. Социально-экономическое развитие России в первой половине XIX в.
47. Внутренняя политика Александра I.
48. Главные направления внешней политики России в первой четверти XIX в.
49. Движение декабристов.
50. Основные направления внутренней политики Николая I.
51. Внешняя политика России во второй четверти XIX в. Крымская война.
52. Идейные течения и общественно-политические движения в 30-50-е гг. XIX в.
53. Отмена крепостного права.
54. Реформы 60-70 гг. XIX в. и их значение.
55. Общественно-политические движения в пореформенной России.
56. Внутриполитический курс Александра III.
57. Культура России XIX в.
58. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX - XX вв. Реформы С. Ю. Витте.
59. Формирование политических партий в России в конце XIX - начале XX вв., их характеристика.
60. Внешняя политика России в конце XIX – начале XX в. Русско-японская война: причины, ход военных действий, итоги и последствия.
61. Россия в период революции 1905-1907 гг.
62. Первый опыт парламентаризма в России (I и II Государственные Думы).
63. Россия в период с 1907-1914 гг. Третьеиюньская монархия. Реформы П. А. Столыпина.
64. Русская культура в конце XIX в. – начале XX в.
65. Путь к Первой мировой войне: военно-политические блоки и международные конфликты.
66. Февральская революция 1917 г.: причины, сущность, последствия.
67. Россия от февраля к октябрю 1917г. Выбор путей общественного развития.
68. Октябрьская революция. II Всероссийский съезд Советов.
69. Становление советской государственности.
70. Социально-экономическая политика советской власти в 1917-1918 гг.
71. Гражданская война и интервенция в России: причины, этапы, результаты и последствия.
72. НЭП, его сущность и значение.
73. Создание Версальско-Вашингтонской системы.
74. Проблемы и противоречия послевоенного мира (20—30-е гг. XX в.).
75. Образование СССР. причины и принципы создания Союза.
76. Проведение индустриализации в СССР: методы, результаты.
77. Коллективизация в СССР: причины, методы проведения, итоги (конец 20-х - 30-х гг. XX в).
78. Культурная политика советской власти в 1920 – 1930-е годы.
79. Судьба республики в Испании.
80. Общественно-политическая жизнь и внутренняя политика в СССР в 30-е годы XX в.
81. Отношения между СССР и Германией в 1939—1941 гг.
82. Антифашистская коалиция: формирование, значение, реализованные и нереализованные возможности.
83. Начальный период Великой Отечественной войны (1941-1942 гг.)
84. Коренной перелом в Великой Отечественной войне.
85. Внешняя политика СССР в годы Великой Отечественной войны.
86. Завершающий период Великой Отечественной войны. Окончание Второй мировой войны. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

87. СССР в послевоенные годы. Восстановление народного хозяйства и экономическое развитие (1945-1953г.).
88. Создание ООН. Место и роль ООН в современном мире.
89. Внешняя политика СССР в 1945-1953 гг. Начало Холодной войны.
90. Мировая система социализма: формирование, развитие, крах.
91. Внутренняя политика и общественное движение в СССР в 1953-1964 гг.
92. Внешняя политика СССР во второй половине 1950- первой половине 1960-х гг.
93. Социально-экономическое развитие СССР во второй половине 1960-х начале 1980-х гг. Нарастание кризисных явлений.
94. Внешняя политика СССР в 1964-1984 гг.
95. «Перестройка» в СССР.
96. Августовский политический кризис 1991г., и распад СССР. Образование СНГ.
97. Внутренняя политика Российской Федерации в 90-е гг. Формирование новой российской государственности.
98. Внутренняя политика России в начале XXI в.
99. Внешнеполитическая деятельность России в условиях новой геополитической ситуации в конце XX-XXI веке.
100. Культура в современной России (1991 - начало XXI вв.).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «*История (история России, всеобщая история)*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой истории и политологии <u>Н. М. Селивёрстова</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра истории и политологии</p>
	<p>Код и наименование направления подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование»</p>
<p>Билет № 7</p> <p>1. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. 2. Путь к Первой мировой войне: военно-политические блоки и международные конфликты.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.

2. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.:Издательство Юрайт, 2019. 129 с.
3. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.:Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
4. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.

Б. Дополнительная литература

1. Блок М. Апология истории или ремесло историка. М.: Наука, 1986. 256с.
2. Голиков А. Т., Круглова Т. А. Источниковедение отечественной истории. Учебн., 4-е изд. М.: Академия, 2010. 464 с.
3. Жукова Л.А., Кацва Л.А. История России в датах: Справочник. М.: Проспект, 2011. 320 с.
4. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов. СПб.: Питер, 2013. 414 с.
5. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
6. История Отечества с древнейших времен до начала XXI века: Учеб. пособие / Под ред. М.В. Зотовой. М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. 526 с.
7. Зуев М. Н. История России: учебное пособие для бакалавров: (для неисторических специальностей). М.: Юрайт, 2012. 655 с.
8. Орлов А.С., Георгиев В.А., Георгиева Н.Г., Сивохина Т.А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
9. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
10. Семеникова Л. И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Россия в мировом сообществе цивилизаций: учебное пособие по дисциплине "Отечественная история" для студентов вузов неисторических специальностей М.: Книжный дом «Университет», 2008. 782 с.
11. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

– Презентации к лекциям.

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
- Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
- Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : <http://history.jes.su/about.html>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (при необходимости):

– <http://www.archeologia.ru/>

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

– <http://Annales.info/sbo/contens/vi.htm>

Архив журнала «Вопросы истории»

– <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

– <http://www.hrono.info/>

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

– <http://historic.ru/>

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

– <http://historic.ru/about/author.shtml>

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

– <http://old-rus.narod.ru/>

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

– <http://www.praviteli.org/>

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций (общее число слайдов – 280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*История (история России, всеобщая история)*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Возможность дистанционного использования
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления	<i>знает:</i> – основные направления, проблемы и методы исторической науки; – основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i>

<p>государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.</p>	<p>государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.</p> <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; – формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории. <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания; – представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; – категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; – навыками анализа исторических источников. 	
<p>Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.</p>	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления, проблемы и методы исторической науки; – основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории. <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; – формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории. <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; – категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; – навыками анализа исторических источников. 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.</p>	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления, проблемы и методы исторической науки; – основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории. <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; – формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории. <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; – категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; – навыками анализа исторических источников. 	<p>Оценка за контрольную работу №3 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i></p>
---	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«История (история России, всеобщая история)»
05.03.06 «Экология и природопользование»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Картографические методы в экологических исследованиях»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» протокол №_от_мая 2022 года

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Картографические методы в экологических исследованиях»** относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.07). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области географии.

Цель дисциплины – выработка у студентов знаний базовых понятий картографии (элементы карты, способы изображения, приемы генерализации), методов использования различных картографических произведений при проведении экологических исследований, формирование компетенций в области картографии.

Задачи дисциплины - изучение математической основы картографирования;

- формирование навыков чтения, понимания и анализа картографических произведений;

- формирование основных понятий о современных методах картографической съемки и функционирования систем глобального позиционирования;

- приобретение навыков в создании и использовании карт и планов при проведении экологических исследований;

- обеспечение необходимой информацией для восприятия студентами ряда последующих дисциплин

Дисциплина **«Картографические методы в экологических исследованиях»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные свойства географических карт и их значение для науки и практики;
- классификацию методов физико-географических исследований;

Уметь:

- анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения;
- применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований;
- пользоваться и находить нужную информацию на географических картах;
- применять картографический метод при проведении экологических исследований;

Владеть:

- навыками составления географических карт;
- методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач;
- навыками использования географических карт как средств экологического исследования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	3,1	112	84
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	3,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		112	84
Вид контроля:			
Экзамен (<i>если предусмотрен УП</i>)	УП	УП	УП
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	-	-
Подготовка к экзамену.		35,6	27
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Предмет и структура картографии	36	4	4	28
1.1	Определение картографии. Теоретические концепции в картографии.	18	2	2	14
1.2	История картографии. Связи картографии с географией, геоэкологией и другими науками о Земле.	18	2	2	14
2.	Раздел 2. Карта. Математическая основа карты	36	4	4	28
2.1	Карта: термин и определение. Элементы географической карты. Виды карт.	18	2	2	14
2.2	Математическая основа карты. Масштабы, их виды. Степень генерализации. Координатные сетки. Картографические проекции.	18	2	2	14
3.	Раздел 3. Создание географических карт	36	4	4	28
3.1	Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	18	2	2	14
3.2	Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире	18	2	2	14
4.	Раздел 4. Использование географических карт как средств экологических исследований	36	4	4	28
4.1	Картографический метод исследования процессов, протекающих в окружающей среде. Приёмы и методы использования карт.	18	2	2	14
4.2	Геоинформационное картографирование. Компьютерные технологии создания карт.	18	2	2	14

4.3	Картографический метод исследования процессов, протекающих в окружающей среде. Приёмы и методы использования карт.	18	2	2	14
	ИТОГО	144	16	16	112
	Экзамен (если предусмотрен УП)	36			
	ИТОГО	180			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и структура картографии.

1.1 Определение картографии. Теоретические концепции в картографии. Структура картографии. Виды картографирования.

1.2 История картографии. Связи картографии с географией, геоэкологией и другими науками о Земле. Современные методы и перспективы развития картографии.

Раздел 2. Карта. Математическая основа карты.

2.1 Карта: термин и определение. Элементы географической карты. Виды карт. Типы карт по широте темы, степени обобщенности картографируемого явления. Понятие о карте как модели действительности. Свойства географических карт. Значение карт для науки и практики.

2.2 Математическая основа карты. Масштабы, их виды. Степень генерализации. Координатные сетки. Картографические проекции. Классификация картографических проекций: по виду нормальных сеток; по характеру искажений. Азимутальные проекции. Цилиндрические проекции. Зональная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Конические проекции. Псевдоцилиндрические и псевдоконические проекции. Условные проекции. Факторы, влияющие на выбор картографической проекции: назначение карты, форма и географическое положение картографируемой территории. Искажения на картах и их виды.

Раздел 3. Создание географических карт.

3.1. Традиционные технологии: основные этапы создания карт. Основные способы картографического изображения. Картографические знаки, их функции. Способы изображения рельефа на картах. Картографическая топонимика. Вспомогательные обозначения на карте.

3.2 Методы создания крупномасштабных карт. Съёмки местности. Опорные сети и методы их создания. Съёмочные сети. Методы съёмки: наземные, аэрофототопографические, космические. Приборы и инструменты: устройство, принцип действия. Метрологическое обслуживание. Линейные, угловые измерения, нивелирование. Математическая обработка результатов измерений. Методы создания мелкомасштабных карт. Применение нефотографических изображений дистанционного зондирования (телевизионной, радиолокационной, тепловой) для целей картографирования. Физико-географическое дешифрирование аэрофотоснимков и космических снимков. Понятие масштаба снимка. Дешифровочные признаки.

Раздел 4. Использование географических карт как средств экологических исследований.

4.1 Картографический метод исследования процессов, протекающих в окружающей среде. Приёмы и методы использования карт: описания по картам, графические и графоаналитические приемы, приемы математико-картографического моделирования. Способы работы с картами: изучение, преобразование, разложение картографического изображения, сопоставление разновременных карт, совместное изучение карт различной экологической тематики, совместный анализ разномасштабных карт природных и техногенных явлений. Использование различных тематических карт при проведении экологического мониторинга.

4.2 Геоинформационное картографирование. Компьютерные технологии создания карт. Современные технологии картографирования территорий на основе применения электронных тахеометров и спутниковых приемников GPS/Глонасс. Картографические геоинформационные системы.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные свойства географических карт и их значение для науки и практики		*	*	*
2	- классификацию методов физико-географических исследований	*		*	*
3	- особенности картографирования природных и техногенных объектов и явлений		*	*	*
	Уметь:				
4	- анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения	*	*	*	*
5	- применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований		*	*	
6	- пользоваться и находить нужную информацию на географических картах		*	*	*
7	- применять картографический метод при проведении экологических исследований	*			*
	Владеть:				
8	- навыками составления географических карт		*	*	*
9	- методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач	*			*
10	- навыками использования географических карт как средств экологического исследования	*		*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные</u> компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)			

11	<p>– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>– ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса;</p> <p>– ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии;</p> <p>– ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p>	*	*	*	*
----	--	--	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Знакомство с основными теоретическими концепциями картографии. Рассмотрение основных видов картографирования. Изучение структуры картографии как науки об исследовании, моделировании и отображении пространственных объектов и явлений.	2
2	1	Ознакомление с основными историческими этапами развития картографии. Рассмотрение основных картографических произведений различных исторических этапов развития картографической науки в России и других странах.	2
3	2	Рассмотрение основных элементов географических карт на примере современных картографических произведений. Разбор и анализ различных видов и типовых особенностей географических карт.	2
4	2	Ознакомление с основными понятиями математической основы карт. Масштаб, виды масштаба, расчеты при переводе из одного масштаба карты в другой. Построение координатной сетки. Геометрическая основа понятий меридиан и параллель. Классификация картографических проекций. Изучение математической основы базовых картографических проекций.	2
5	3	Рассмотрение этапов создания карт. Ознакомление с понятиями условные знаки, изолинии и легенда карты. Изучение способов отображения рельефа на карте. Построение профиля местности.	2
6	3	Ознакомление с основными методами создание крупномасштабных карт. Виды топографической съемки. Нивелирный и теодолитный ходы.	2
7	4	Знакомство с экологическим картографированием по материалам космических и аэросъемок, знакомство с методикой экологического картографирования, анализ экологических карт.	2
8	4	Ознакомление с понятием геоинформационные системы. Рассмотрение современных особенностей спутниковых технологий и геоинформационных системы в экологическом мониторинге.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Картографические методы в экологических исследованиях*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 112 ч. в 5 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (5 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка и выполнение самостоятельной работы в виде расчетно-графической работы «создание фрагмента тематической значковой карты» выполняется студентом после освоения разделов 1, 2 и 3.

Тема самостоятельной работы «Составление фрагмента тематической значковой карты». Обучающийся составляет тематическую (карта атмосферного загрязнения) значковую карту по готовым эскизам и табличным данным.

Основная задача домашнего задания научится составлять тематическую карту загрязнения окружающей среды на региональном уровне. Обучающемуся предлагается составить карту выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Московской, Ленинградской или Новосибирской области.

Студентам предлагается выполнить работу по плану, который приведен ниже.

план расчетно-графической работы по дисциплине: «Картографические методы в экологических исследованиях»:

1. По данным об общем годовой объеме выбросов вредных веществ в атмосферу (указанном во втором столбце таблицы задания) выбирается радиус круга R в соответствии со следующими условиями: - если общий годовой объем выбросов в данном промышленном центре превышает 10 000 т, то радиус круга условно предлагается принять равным 12 мм; - если общий годовой объем выбросов в данном промышленном центре составляет от 5 000 до 9 999 т, то радиус круга условно предлагается принять равным 10 мм; - если общий годовой объем выбросов в данном промышленном центре составляет 4 999 т или менее, то радиус круга условно предлагается принять равным 5 мм.
2. Определившись с радиусом условного знака, его привязывают к центру контура самого крупного населенного пункта на фрагменте общегеографической основы.
3. Рассчитывается угловая величина четырех секторов, на которые должен быть подразделен круглый условный знак. При этом используются данные из третьего столбца таблицы, помещенной в задании: «удельный вес загрязняющих веществ различных классов опасности, %». Составляется пропорция следующего вида: весь объем выбросов

(100 %) – 360° (вся площадь круга); удельный вес веществ первого класса опасности (процент, указанный в билете) – x° . Показатель x вычисляется, как удельный вес вредных веществ первого класса опасности, умноженный на 360 и поделенный на 100. Полученное число – это угловая величина 1-го сектора в условном знаке. Чтобы построить этот сектор, в верхней части условного знака проводят вертикальный радиус и от него откладывают по часовой стрелке необходимый угол.

4. Аналогично рассчитывается угловая величина для двух других секторов, отображающих удельный вес вредных веществ 2-го и 3-го классов опасности в выбросах данного промышленного пункта. При построении угловая величина 2-го сектора откладывается от края 1-го сектора; а угловая величина 3-го сектора – от края 2-го. Оставшаяся часть площади условного знака отдается под вещества 4-го класса опасности.

5. В соответствии с условно принятыми цветами для разных классов опасности вредных веществ, условный знак раскрашивается следующим образом: 1-й сектор – в розовый цвет, 2-й – в красный, 3-й – в оранжевый, остальная часть круга – в желтый.



Эскиз фрагмента общегеографической основы на территорию Новосибирской области (масштаб 1 : 4 000 000)

Общий вид готовой работы, подлежащей сдаче.

Вариант 1.

Промышленный центр	Общий годовой объем выбросов, тонн	Удельный вес загрязняющих веществ различных классов опасности, %		
		1-й	2-й	3-й
Новосибирск	12 000	9	17	34
Искитим	8 000	-	13	43
Черепаново	3 700	5	-	39

реферативно-аналитической работа «Обзор глобальной экологической проблемы с помощью картографических материалов»

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферативно-аналитической работы относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения разделов 1, 2, 3 и 4.

Тема домашней работы «Обзор глобальной экологической проблемы с помощью картографических материалов». Обучающийся описывает глобальную экологическую проблему с помощью различных картографических произведений по предмету описываемого явления.

Основная задача домашнего задания научится пользоваться картографическими произведениями для проведения собственного анализа определенных явлений, научится

применять картографические материалы в экологических исследованиях, сформировать у обучающегося представления о связях картографии и науках о Земле.

Пример темы реферативно-аналитической работы:

1. Глобальное изменение климата
2. Проблема перенаселения Земли
3. Опустынивание земель
4. Таяние ледников
5. Химическое загрязнение мирового океана
6. Проблема переработки ТБО
7. Проблема захоронения ОЯТ
8. Истощение мировых запасов нефти
9. Истощение мировых запасов угля
10. Истощение мировых запасов природного газа
11. Истощение мировых запасов рудных ископаемых
12. Сокращение биоразнообразия
13. Сокращение вечнозеленых лесов Амазонки
14. Истощение озонового слоя
15. Химическое загрязнение атмосферы оксидами серы
16. Деградация почв
17. Сокращение запасов питьевой пресной воды
18. Загрязнение океана нефтью и нефтепродуктами
19. Загрязнение океана пластиком
20. Таяние вечной мерзлоты
21. Пандемии
22. Распространение ВИЧ
23. Кислотные дожди
24. Проблемы доступности НДТ
25. Экологические последствия роста городов
26. Глобальная проблема нищеты и бедности
27. Эвтрофикация водоемов
28. Химическое загрязнение почв
29. Химическое загрязнение атмосферы оксидами азота
30. Проблема утилизации ТБО

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по разделам 1 и 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, 15 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Определение картографии.
2. Предмет и задачи картографии.
3. Понятие картографии и три формы её существования.
4. Картографический метод исследования.
5. Структура картографии.
6. Основные разделы картографии.
7. Определение и основные свойства географических карт.
8. Связь картографии с другими отраслями и научно-техническими дисциплинами.
9. Связь картографии с геодезией и науками о Земле.

10. Связь современной картографии с математическими науками, техникой и автоматизацией производства.
11. Связь современной картографии с социально-экономическими науками.
12. Теоретические концепции в картографии. Познавательная, или модельно-познавательная, концепция.
13. Теоретические концепции в картографии. Коммуникативная концепция.
14. Теоретические концепции в картографии. Языковая (картоязыковая) концепция.
15. Теоретические концепции в картографии. Метакартография и картология.
16. Разделы картографии. Общая теория картографии.
17. Разделы картографии. Математическая картография.
18. Разделы картографии. Картографические способы изображения.
19. Разделы картографии. Проектирование и составление карт.
20. Разделы картографии. Оформление карт.
21. Разделы картографии. Издание карт.
22. Разделы картографии. Издание карт.
23. Разделы картографии. Использование карт. Картографический метод исследования.
24. Разделы картографии. Картографическая информатика.
25. Разделы картографии. Картографическая топонимика.
26. Разделы картографии. Картометрия.
27. Разделы картографии. Экономика и организация картографического производства.
28. Виды картографирования.
29. Значение географических карт для науки и практики.
30. Картографические произведения.
31. Исторические примеры использования карт.
32. Геодезическая дуга Струве. Значение для картографии и других наук.
33. Основные картографические работы ученых и их вклад в развитие картографии в период античности.
34. Основные картографические работы ученых и их вклад в развитие картографии в средние века.
35. Основные работы Западноевропейских ученых по картографии во второй половине XVII и первой половине XVIII в.
36. Основные работы по развитию русской картографии до XIX в.
37. Основные работы по развитию русской картографии XIX – XX в.
38. Основные работы Западноевропейских ученых по картографии со второй половины XVIII по XX в.
39. Основные работы по развитию советской картографии.
40. Современное состояние картографии и перспективы развития.
41. Общегеографические карты свойства, классификация, обзорность.
42. Специальные карты: свойства, классификация, обзорность.
43. Аналитические карты.
44. Комплексные карты.
45. Синтетические карты.
46. Географические атласы. Требования к атласам.
47. Классификация географических атласов по охвату территории и тематике.
48. Классификация географических атласов по назначению и способу использования.
49. Общегеографические атласы.
50. Тематические атласы.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 3\15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, 15 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Определение географической карты и ее основные свойства.

2. Картографические проекции. Классификация проекций по характеру искажения.
3. Классификация картографических проекций по виду вспомогательной поверхности и по ориентировке вспомогательной поверхности.
4. Классификация картографических проекций по виду меридианов и параллелей нормальной сетки.
5. Азимутальные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
6. Равноугольные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
7. Равнопромежуточные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
8. Равновеликие проекции. механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
9. Условные проекции (определение, виды, искажения).
10. Применение условных проекций.
11. Искажения на географических картах. Диаграмма распределения искажений.
12. Искажения в картографических проекциях длин, углов и площадей. Эллипс искажений.
13. Первая подробная Равноугольная Цилиндрическая Проекция Г. Меркатора.
14. Наиболее употребительные проекции для карт мира, полушарий, материков и России.
15. Полярная проекция Ламберта.
16. Полярная проекция Постеля.
17. Центральная полярная проекция.
18. Цилиндрическая квадратная проекция.
19. Цилиндрическая прямоугольная проекция.
20. Система координат. Механизм построения. Главные линии.
21. Конические проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
22. Коническая проекция Птолемея.
23. Цилиндрические проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
24. Определение понятия широта, графическое описание.
25. Определение понятия меридиан, графическое описание.
26. Масштаб географической карты.
27. Виды масштабов длин линий.
28. Классификация карт по масштабу.
29. Картографическая генерализация и ее сущность.
30. Факторы, влияющие на картографическую генерализацию
31. Виды картографической генерализации.
32. Генерализация явлений, локализованных по пунктам и на линиях.
33. Генерализация явлений сплошного и рассеянного распространения.
34. Способы изображения рельефа и их сущность.
- 35.
36. Понятие о размерах и геометрических обобщенных моделях Земли: земной эллипсоид.
37. Понятие о размерах и геометрических обобщенных моделях Земли: геоид.
38. Понятие о размерах и геометрических обобщенных моделях Земли: референц-эллипсоид Красовского.
39. Понятие о размерах и геометрических обобщенных моделях Земли: земной шар.
40. Элементы карты. Легенда карты.
41. Картографические условные знаки и их функции. Способ линейных знаков.
42. Условные знаки. Способ значков.
43. Условные знаки. Способы картодиаграммы и картограммы.

44. Условные знаки. Точечный способ.
45. Условные знаки. Способ качественного и количественного фона.
46. Условные знаки. Способ изолиний. Псевдоизолинии. Способ ареалов.
47. Условные знаки. Способ ареалов.
48. Условные знаки. Способ локализованных диаграмм.
49. Способы измерения площадей по картам. Метод Савича при измерении площадей планиметром.
50. Измерение длин линий по картам. Метод Волкова.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Определение картографии. Предмет и задачи картографии.
2. Понятие картографии и три формы её существования. Картографический метод исследования.
3. Структура картографии. Основные разделы картографии.
4. Определение и основные свойства географических карт. Связь картографии с другими отраслями и научно-техническими дисциплинами.
5. Связь картографии с геодезией и науками о Земле. Связь современной картографии с математическими науками, техникой и автоматизацией производства.
6. Связь современной картографии с социально-экономическими науками. Теоретические концепции в картографии. Познавательная, или модельно-познавательная, концепция.
7. Теоретические концепции в картографии. Коммуникативная концепция. Теоретические концепции в картографии. Языковая (картоязыковая) концепция.
8. Теоретические концепции в картографии. Метакартография и картология. Разделы картографии. Общая теория картографии.
9. Разделы картографии. Математическая картография. Разделы картографии. Картографические способы изображения.
10. Разделы картографии. Проектирование и составление карт. Разделы картографии. Оформление карт.
11. Разделы картографии. Издание карт. Использование карт. Картографический метод исследования. Картографическая информатика.
12. Разделы картографии. Картографическая топонимика. Картометрия.
13. Разделы картографии. Экономика и организация картографического производства. Виды картографирования.
14. Значение географических карт для науки и практики. Картографические произведения. Исторические примеры использования карт.
15. Геодезическая дуга Струве. Значение для картографии и других наук.
16. Основные картографические работы ученых и их вклад в развитие картографии в период античности.
17. Основные картографические работы ученых и их вклад в развитие картографии в средние века.
18. Основные работы Западноевропейских ученых по картографии во второй половине XVII и первой половине XVIII в.
19. Основные работы по развитию русской картографии до XIX и XIX – XX в.
20. Основные работы Западноевропейских ученых по картографии со второй половины XVIII по XX в.
21. Основные работы по развитию советской картографии.
22. Современное состояние картографии и перспективы развития.

23. Общегеографические карты свойства, классификация, обзорность. Специальные карты: свойства, классификация, обзорность.
24. Аналитические карты. Комплексные карты. Синтетические карты.
25. Географические атласы. Требования к атласам. Классификация географических атласов по охвату территории и тематике. Классификация географических атласов по назначению и способу использования.
26. Общегеографические атласы. Тематические атласы.
27. Определение географической карты и ее основные свойства.
28. Картографические проекции. Классификация проекций по характеру искажения. Классификация картографических проекций по виду вспомогательной поверхности и по ориентировке вспомогательной поверхности. Классификация картографических проекций по виду меридианов и параллелей нормальной сетки.
29. Азимутальные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
30. Равноугольные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
31. Равнопромежуточные проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
32. Равновеликие проекции. механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
33. Условные проекции (определение, виды, искажения). Применение условных проекций.
34. Искажения на географических картах. Диаграмма распределения искажений. Искажения в картографических проекциях длин, углов и площадей. Эллипс искажений.
35. Первая подробная Равноугольная Цилиндрическая Проекция Г. Меркатора.
36. Наиболее употребительные проекции для карт мира, полушарий, материков и России.
37. Полярная проекция Ламберта. Полярная проекция Постеля. Центральная полярная проекция.
38. Цилиндрическая квадратная проекция. Цилиндрическая прямоугольная проекция.
39. Система координат. Механизм построения. Главные линии.
40. Конические проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений. Коническая проекция Птолемея.
41. Цилиндрические проекции, механизм построения, пример. Линия нулевых искажений.
42. Определение понятия широта, графическое описание. Определение понятия меридиан, графическое описание.
43. Масштаб географической карты. Виды масштабов длин линий. Классификация карт по масштабу.
44. Картографическая генерализация и ее сущность. Факторы, влияющие на картографическую генерализацию. Виды картографической генерализации. Генерализация явлений, локализованных по пунктам и на линиях. Генерализация явлений сплошного и рассеянного распространения.
45. Способы изображения рельефа и их сущность.
46. Понятие о размерах и геометрических обобщенных моделях Земли: земной эллипсоид, геоид, референц-эллипсоид Красовского, земной шар.
47. Элементы карты. Легенда карты. Картографические условные знаки и их функции. Способ линейных знаков.
48. Условные знаки. Способ значков. Способы картодиаграммы и картограммы. Точечный способ. Способ качественного и количественного фона.
49. Условные знаки. Способ изолиний. Псевдоизолинии. Способ ареалов. Способ локализованных диаграмм.

50. Способы измерения площадей по картам. Метод Савича при измерении площадей планиметром. Измерение длин линий по картам. Метод Волкова.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Картографические методы в экологических исследованиях*» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ Н. П. Тарасова (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»</p>
	<p>Код и наименование направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование</p>
<p>«Картографические методы в экологических исследованиях»</p>	
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Вопрос Определение картографии. Предмет и задачи картографии.</p> <p>2. Вопрос Роль картографических материалов при проведении экологических исследований</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Топчилов М.А., Ромашова Л.А., Николаева О.Н. Картография. Учебно-методическое пособие. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 112 с.
Режим доступа:
<http://lib.ssga.ru/fulltext/2009/Топчилов%20М.А.,%20Ромашова%20Л.А.,%20Николаева%20О.Н.,%20Картография.%202009.pdf>
2. Белоусова А.П. Оценка и картирование защищенности подземных вод от загрязнения как критерия их устойчивости к антропогенной нагрузке. Учебное пособие.- М.:РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.- 80 с

Б. Дополнительная литература:

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
2. Жмойдяк Р.А., Атоян Л.В. Картография: Курс лекций. – Минск.: БГУ, 2006. – 200 с.
3. Фокина Л.А. Картография с основами топографии: Учебное пособие. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 335 с.
4. Белоусова А.П. Устойчивость ресурсов пресных подземных вод к антропогенной нагрузке как основы жизнеобеспечения населения. Учебное пособие- М.:РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.- 80 с

5. Белоусова А.П., Проскурина И.В. Устойчивость окружающей среды и подземных вод к антропогенному воздействию. Учебное пособие- М.:РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.- 112 с..

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Геодезия и картография. ISSN 0016-7126.
- ИнтерКарто/ИнтерГИС. ISSN 2414-9179.
- Историческая география. ISSN 2307-8200.
- Навигация и гидрография. ISSN 2220-0983.
- Экспресс-информация. Картография и географические информационные системы XXI века. ISSN 1729-9209.
- European Geographical Studies. ISSN 2413-7197.
- Geography, Environment, Sustainability. ISSN 2071-9388.
- Journal of Geodesy. ISSN 0949-7714.
- Biogeosystem Technique. 2409-3386.
- Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. ISSN 2310-5607

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <https://cyberleninka.ru>
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx>
- <http://www.rsl.ru>
- <http://www.geoprofi.ru>
- <http://www.benran.ru>
- <http://lib.msu.su>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об

образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 01.04.2022).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 01.04.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 01.04.2022).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 01.04.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Картографические методы в экологических исследованиях*» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure	12.02.2022

		до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Dev Tools for Teaching	
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ- 169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ- 169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
6	Microsoft Access 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ- 169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	Бессрочно
8	Антиплагиат ВУЗ Для проверки заимствований	Контракт № 40- 45Э/2019 от 14.06.2019	1	14.06.2022
9	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Контракт № 126- 152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	1	25.12.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предмет и структура картографии</p>	<p><i>Знает:</i> - основные свойства географических карт и их значение для науки и практики; классификацию методов физико-географических исследований; особенности картографирования природных и техногенных объектов и явлений.</p> <p><i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками составления географических карт; методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач; навыками использования географических карт как средств экологического исследования.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Карта. Математическая основа карты</p>	<p><i>Знает:</i> - основные свойства географических карт и их значение для науки и практики; классификацию методов физико-географических исследований; особенности картографирования природных и техногенных объектов и явлений.</p> <p><i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления географических карт; методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач; навыками использования географических карт как средств экологического исследования. 	
<p>Раздел 3. Создание географических карт</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства географических карт и их значение для науки и практики; классификацию методов физико-географических исследований; особенности картографирования природных и техногенных объектов и явлений. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления географических карт; методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач; навыками использования географических карт как средств экологического исследования. 	<p>Оценка за расчетно-графическую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 4. Использование географических карт как средств экологических исследований</p>	<p><i>Знает:</i> - основные свойства географических карт и их значение для науки и практики; классификацию методов физико-географических исследований; особенности картографирования природных и техногенных объектов и явлений.</p> <p><i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками составления географических карт; методами систематизации знаний в области географии и картографии для решения научно-исследовательских и прикладных географических задач; навыками использования географических карт как средств экологического исследования..</p>	<p>Оценка за реферативно-аналитическую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Картографические методы в экологических исследованиях»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г
3.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 8 от «26» февраля 2020 г.
4.	Пункты 9.3, 10 и 11. Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ».	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Содержание изменений / дополнений

- **Добавить в п. 9.3.** после фразы «банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины».

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Добавить в п. 10 сразу после заголовка «Методические рекомендации для

обучающихся» заголовок подпункта 10.1. «Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий», а также подпункт 10.2. «Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий» следующего содержания:

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов и содержание методических указаний для студентов соответствует п. 10.1.

В случае полного перехода на электронное обучение выступление с докладами обучающихся проходит с использованием сервисов Zoom, eTutorium и др.

Добавить в п. 11 сразу после заголовка «Методические рекомендации для преподавателей» заголовок подпункта 11.1. «Для преподавателей, при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий», а также подпункт 11.2. «Для преподавателей, при реализации программы по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий» следующего содержания:

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1.

Распределение баллов соответствует п.10.1 данной учебной программы.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: видео-лекции, практические занятия, онлайн консультации, текущий контроль в режиме тестирования и проверки творческих (контрольных) заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД «Основы экологического нормирования» ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР): презентации к лекциям, видеофильмы, электронная библиотечная система, – методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом аудиторские занятия проводятся в режиме онлайн с использованием таких платформ для проведения вебинаров, как eTutorium, Zoom и др.;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторские занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебный курс может быть интегрирован в LMS Moodle (или другую LMS), контактные часы при этом могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Климат Земли и его изменения»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» А.А. Додоновой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» от «1» апреля 2022 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Климат Земли и его изменения» относится к предметам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.05.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины – получение основных знаний об атмосфере и происходящих в ней физических и химических процессах, формирующих погоду и климат нашей планеты; изучение астрономических, геофизических и географических факторов, определяющих формирование и естественные колебания климата Земли на протяжении её истории, роли антропогенных факторов в современный период.

Задачи дисциплины – формирование у студентов комплекса знаний о современном климате и климатах прошлого, включая представления о строении климатической системы, климатообразующих факторах, классификациях климата.

Дисциплина «Климат Земли и его изменения» преподаётся в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	
			ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	

			<p>ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов</p>	<p>А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
			<p>ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;

Уметь:

- определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;

Владеть

- базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;
- стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;
- владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	3,1	112	84
Контактная самостоятельная работа	3,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		111,6	83,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»	7	1	1	5
2.	Раздел 2. Воздух и атмосфера	12	1	1	10
3.	Раздел 3. Радиация в атмосфере	12	1	1	10
4.	Раздел 4. Барическое поле и ветер	12	1	1	10
5.	Раздел 5. Тепловой режим атмосферы	14	2	2	10
6.	Раздел 6. Вода в атмосфере	14	2	2	10
7.	Раздел 7. Атмосферная циркуляция	14	2	2	10
8.	Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат.	16	2	2	12
9.	Раздел 9. Климаты Земли	19	2	2	15
10.	Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата	24	2	2	20
	ИТОГО	144	16	16	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»

Положение климатологии и метеорологии в системе наук, в том числе наук о Земле, практическое их значение. Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды; наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных.

Раздел 2. Воздух и атмосфера

Строение атмосферы: основные слои атмосферы и их особенности. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе. Дымка облака, туманы.

Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.

Раздел 3. Радиация в атмосфере

«Парниковый» эффект. Уходящая радиация. Планетарное альbedo Земли.

Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.

Раздел 4. Барическое поле и ветер

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Барические системы. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры.

Градиентный ветер в циклоне и антициклоне. Термический ветер. Сила трения. Влияние трения на скорость и направление ветра. Суточный ход ветра. Барический закон ветра. Фронты в атмосфере. Типы фронтов. Условия погоды на теплом и холодном фронтах.

Раздел 5. Тепловой режим атмосферы

Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха.

Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Температуры полушарий и Земли в целом.

Распределение температуры с высотой в тропосфере и стратосфере. Конвекция, ускорение конвекции. Стратификация атмосферы как фактор, определяющий конвекцию. Стратификация воздушных масс. Инверсии температуры, их типы.

Тепловой баланс земной поверхности и тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон и атмосферная циркуляция.

Раздел 6. Вода в атмосфере

Испарение и насыщение. Испарение и испаряемость. Транспирация, суммарное испарение. Скорость испарения. Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.

Облака. Микроструктура и водность облаков. Международная классификация облаков. Описание основных родов облаков. Генетические типы: облака восходящего скольжения, слоистые облака, облака конвекции, волнообразные, орографические облака.

Облачность, ее суточный и годовой ход, климатология облачности. Глобальное поле облачности по данным метеорологических спутников. Продолжительность солнечного сияния.

Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Атмосферные осадки как важнейший элемент климата и погоды. Образование осадков, конденсация и коагуляция.

Раздел 7. Атмосферная циркуляция

Атмосферная циркуляция как важнейший фактор климатообразования. Масштабы атмосферных движений. Квазигеострофичность течений общей циркуляции. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата. Аэроклиматология распределение давления в свободной атмосфере

Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат.

Климатообразующие процессы. Климатическая система. Глобальный и локальный климаты. Теплооборот, влагооборот, атмосферная циркуляция как климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат. Изменения климата с высотой, высотная климатическая зональность. Влияние распределения суши и моря на климат. Континентальность климата. Аридность климата.

Раздел 9. Климаты Земли

Классификация климатов. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по В.Кеппену. Классификация климатов суши по Л.С.Бергу.

Генетическая классификация климатов Б.П.Алисова. Экваториальный климат.

Климат тропических муссонов (субэкваториальный).

Тропические климаты. Субтропические климаты. Климаты умеренных широт.

Субполярный климат (субарктический и субантарктический климаты).

Климат Арктики. Климат Антарктиды.

Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата

Возможные причины изменений климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Изменения климата в докембрии. Изменения климата в фанерозое. Изменения климата в плейстоцене. Изменения климата в голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменения климата в период инструментальных наблюдений. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление. Состояние климата ближайшего будущего (50-100 лет).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	
	Знать:						
1	– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;	+	+	+	+	+	
	Уметь:						
2	– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;	+	+	+	+	+	
	Владеть:						
3	– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;	+	+	+	+	+	
4	– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;	+	+	+	+	+	
5	– владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	+	+	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	
		ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках	+	+	+	+	+

		поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.						
		ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	+	+	+	+	+	+
		ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+	+	+

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:					
1	– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;	+	+	+	+	+
	Уметь:					
2	– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;	+	+	+	+	+
	Владеть:					
3	– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;	+	+	+	+	+
4	– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений;	+	+	+	+	+
5	– владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				

6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	+
		ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+	+
		ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов	+	+	+	+	+
		ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Методы климатологии и метеорологии; наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ.	1
2	2	Уравнение статики атмосферы. Применение барометрической формулы. Барическая ступень. Приведение давления к уровню моря.	1
3	3	Глобальные климатические карты распределения прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности.	1
4	4	Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент.	1
5	5	Глобальные климатические поля температуры в среднем за год, в январе и июле; влияние суши и моря, орографии и морских течений.	2
6	6	Климатические особенности распределения испаряемости и испарения.	2
7	7	Центры действия атмосферы и их роль в формировании погоды и климата.	2
8	8	Географические факторы климата. Влияние географической широты на климат.	2
9	9	Классификация климатов. Принципы классификации климатов.	2
10	10	Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Антропогенные изменения климата. Современное глобальное потепление.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Климат Земли и его изменения» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) и реферата (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), написания реферата (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Влияние океанических течений на климат.
2. Классификация климата М.И. Будыко-А.А. Григорьева.
3. Классификация климата Б.П. Алисова.
4. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.
5. История оледенений Арктики и Антарктиды.
6. Изменения климата в историческое время.
7. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.
8. Современные тенденции изменения климата и их последствия на территории РФ.
9. Влияние современных изменений климата на природные экосистемы.
10. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
11. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
12. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
13. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
14. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
15. Географическое распределение суммарной радиации.
16. Эффективное излучение земной поверхности.
17. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
18. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
19. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
20. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
21. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
22. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
23. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
24. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
25. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
26. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
27. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
28. Географическое распределение суммарной радиации.
29. Эффективное излучение земной поверхности.

30. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
31. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
32. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
33. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
34. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
35. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Контрольная работа №1

1. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
2. Суточные суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
3. Годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
4. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
5. Географическое распределение прямой и рассеянной радиации.
6. Географическое распределение суммарной радиации.
7. Эффективное излучение земной поверхности.
8. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.
9. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
10. Пространственное распределение и годовой ход затрат тепла на испарение.
11. Пространственное распределение и годовой ход турбулентного потока тепла.
12. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
13. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
14. Понятие о климате. Глобальный и локальный климаты.
15. Предмет и задачи климатологии, история развития.
16. Климатическая система, взаимосвязь ее составляющих.
17. Климатообразующие процессы и факторы.
18. Радиационные процессы и их роль в формировании климата.
19. Распределение инсоляции на внешней границе атмосферы.
20. Суточные и годовые суммы солнечной радиации на верхней границе атмосферы.
21. Солнечная постоянная, ее долговременные колебания.
22. Прямая радиация, рассеянная, суммарная: годовые, суточные суммы, географическое распределение.
23. Альbedo земной поверхности, поглощенная радиация.
24. Эффективное излучение земной поверхности.
25. Радиационный баланс деятельной поверхности, географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе.

Контрольная работа № 2

1. Составляющие уравнения водного баланса.
2. Факторы, влияющие на распределение облачности, атмосферных осадков и испарения.
3. Как циркуляция атмосферы влияет на распределение облачности и осадков?
4. Какие преобладающие направления ветра наблюдаются в низких, умеренных и высоких широтах?
5. Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей.

6. В чем отличие океанического и материкового типов климатов?
7. Как океанические течения влияют на климат?
8. Рельеф суши и его влияние на формирование климата.
9. Влияние рельефа на приход–расход радиации.
10. Влияние рельефа на температуру воздуха и осадки.
11. Какие виды циркуляции наблюдаются в горной местности?
12. Тепловой баланс подстилающей поверхности.
13. Пространственное распределение и годовой ход составляющих теплового баланса
14. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.
15. Пространственное распределение температуры воздуха.
16. Основные воздушные течения в системе общей циркуляции атмосферы.
17. Климатические центры действия в атмосфере.
18. Зональная циркуляция в тропосфере, стратосфере.
19. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Циркуляция Хэдли, Ферреля.
20. Внетропическая циркуляция.
21. Циркуляция в тропиках.
22. Влияние циркуляции атмосферы на термический режим и режим увлажнения.
23. Водный баланс.
24. Пространственно-временное распределение облачности, атмосферных осадков, испарения.
25. Влияние океанов и циркуляции атмосферы на распределение облачности и осадков.
26. Физические свойства океанических и материковых деятельных поверхностей.
27. Океанический и материковый типы климатов.
28. Влияние океанических течений на климат.
29. Влияние почвенного и растительного покровов на климат.
30. Влияние снежного и ледового покровов на климат.
31. Рельеф суши и его влияние на формирование климата.
32. Влияние рельефа на приход–расход радиации.
33. Влияние рельефа на температуру, осадки, снежный покров и другие метеорологические величины.
34. Местные циркуляции: горно-долинные ветры, фёны, ледниковые ветры, бора.
35. Классификации климатов. Цели, назначение и принципы классификаций климатов.
36. Классификация В. Кёппена.
37. Классификация Л.С. Берга.
38. Классификация М.И. Будыко и А.А. Григорьева.
39. Классификация Б.П. Алисова.
40. Методы исследования и восстановления климатов прошлого.
41. Возможные причины изменения климата за геологическую историю Земли.
42. Изменения климата в докембрии.
43. Изменения климата в фанерозое.
44. Изменения климата в период инструментальных наблюдений.
45. Антропогенные изменения климата.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-10 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Что называется атмосферой? Основные понятия погоды и климата. Метеорология и климатология и их взаимосвязь.
2. Что такое давление воздуха? Каковы единицы его измерения, как оно измеряется?

3. Каков состав воздуха, как он меняется с высотой, на какие слои разбивается атмосфера?
4. Напишите уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
5. Выведите уравнение статики атмосферы и барометрическую формулу, какие задачи решаются с ее помощью?
6. Что такое ветер, как определяются его скорость и направление?
7. Какая электромагнитная радиация идет от Солнца к Земле и какие изменения она испытывает при проникновении в атмосферу?
8. Какую радиацию излучает Земля и атмосфера, что такое «парниковый» эффект?
9. Что такое барическое поле, каким образом его описывают у Земли и в пространстве, что такое карты абсолютной и относительной топографии изобарических поверхностей?
10. Перечислите силы, действующие в атмосфере, опишите простейшее геострофическое движение и выведите формулу для геострофического ветра.
11. Какие существуют барические системы, что такое «циклон» и «антициклон», какие системы ветров характеризуют их в Северном и Южном полушариях, что такое градиентный ветер?
12. Что такое «воздушные массы» и «главные фронты»?
13. Что называют тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой.
14. Напишите уравнение теплового баланса земной поверхности и истолкуйте его составляющие.
15. Какие физические процессы определяют различие в тепловом режиме почвы и водоемов? Как это различие влияет на температуру поверхности суши и океана?
16. Сформулируйте законы, описывающие распространение тепла вглубь почвы (законы Фурье).
17. Сделайте сравнительный анализ суточного и годового хода температуры поверхности почвы, водоема и воздуха.
18. Чем отличаются непериодические изменения температуры от периодических, и с какими процессами они связаны?
19. Опишите типы годового хода температуры на земном шаре, как они зависят от расположения пункта наблюдений по отношению к океану и континенту?
20. Опишите основные закономерности географического распределения температуры воздуха у земной поверхности в январе, июле и в году.
21. . Опишите распределение температуры с высотой, какова роль конвекции, каковы условия неустойчивой, устойчивой и безразличной стратификации в сухой, влажной и влажно насыщенной атмосфере?
22. Что такое влагооборот, перечислите основные процессы, составляющие влагооборот?
23. Расскажите про основные характеристики влажности, напишите формулы, их выражающие.
24. Опишите географическое распределение давления водяного пара и относительной влажности.
25. Что такое конденсация? Как происходит конденсация в атмосфере, что такое ядра конденсации и какова роль ядер конденсации в образовании облаков?
26. Опишите международную классификацию облаков, каково микрофизическое строение облаков?
27. Что называется дымкой, туманом, мглой? Что такое смог?
28. Как образуются осадки, каковы их типы, как образуются грозы?
29. Опишите географическое распределение осадков и охарактеризуйте типы их годового хода.
30. Атмосферные движения каких пространственных масштабов относят к общей циркуляции атмосферы?

31. Опишите географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, что такое центры действия атмосферы, где они расположены и какие процессы приводят к их образованию?
32. Опишите географическое распределение давления в свободной атмосфере, где обычно находится наиболее низкое, а где - наиболее высокое давление?
33. Расскажите о пассатах, муссонах и внутритропической зоне конвергенции, где они находятся, какие системы воздушных течений их характеризуют, какая погода наблюдается в этих системах воздушных течений?
34. Какие воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, что такое «циклоническая деятельность в умеренных широтах», какие системы воздушных течений ее составляют?
35. Перечислите местные ветры, опишите их структуру, каковы причины их образования?
36. Расскажите о климатической системе, из каких компонентов она состоит, какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климатической системы. Объясните соотношение между глобальным и локальным климатом.
37. Перечислите географические факторы климата.
38. Что понимается под микроклиматом? Опишите микроклимат пересеченной местности, леса, большого города.
39. Расскажите о классификации климатов В.Кеппена.
40. Расскажите о классификации климатов Б.П.Алисова.
41. Перечислите возможные причины изменений климата на протяжении существования Земли.
42. Какие изменения климата наблюдались за период инструментальных наблюдений?
43. Каковы основные причины антропогенного изменения климата в XX веке, какие существуют оценки возможных изменений средней глобальной температуры воздуха у поверхности Земли в связи с увеличением в атмосфере парниковых газов?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Климат Земли и его изменения» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-10 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова «___» _____ 20___ года</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Климат Земли и его изменения</p>
<p align="center">Билет № 1</p> <p>1. Радиационный баланс деятельной поверхности: географическое распределение годовых сумм и в годовом ходе. 2. Климатические центры действия в атмосфере.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Климатология / О.А. Дроздов [и др.]. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 567 с.
2. Хромов С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 582 с.
3. Алисов Б.П. Климатология / Б.П. Алисов, Б.В. Полтараус. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 299 с.

Б. Дополнительная литература

1. Будыко М.И. Климат в прошлом и в будущем / М.И. Будыко. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 455 с.
2. Борзенкова И.И. Изменение климата в кайнозое / И.И. Борзенкова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 247 с.
3. Борисенков Е.П. Летопись необычайных явлений природы за 2,5 тысячелетия / Е.П. Борисенков., В.М. Пасецкий. – СПб.: Гидрометеиздат, 2003. – 535 с.
4. Будыко М.И. Изменения климата / М.И. Будыко. Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
5. Глобальное потепление: Доклад Гринпис / под ред. Дж. Леггета. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 272 с.
6. Зубаков В.А. Глобальные климатические события плейстоцена / В.А. Зубаков. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 455 с.
7. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий / Ю.А. Израэль [и др.] // Метеорология и гидрология. – 2001, № 5. – С. 5–21.
8. Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 245 с.
9. Кислов А.В. Климатология / А.В. Кислов. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 224 с.
10. Кондратьев К.Я. Глобальный климат/ К.Я. Кондратьев. – СПб.: Наука, 1992. – 358 с.
11. МГЭИК, 2007: Изменение климата 2007. Обобщающий доклад/ под ред. Пачаури Р.К., Райзингер Э. и др. – Женева, 2008. – 104 с.
12. Монин А.С. История климата / А.С. Монин, Ю.А. Шишков. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 407 с.
13. Научно-прикладной справочник по климату СССР. – Сер. 3: Многолетние данные. – Вып. 20. – Ч. 1–6. – СПб.: Гидрометеиздат. – 1993. – 718 с.
14. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. – М.: ВНИИГМИ-МЦД, 2008. – 90 с.
15. Переведенцев Ю.П. Теория климата / Ю.П. Переведенцев. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2009. – 504 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://meteoinfo.ru/climate>
- www.meteorf.ru
- http://www.wmo.int/pages/themes/WMO_climatechange_en.html
- <http://www.ipcc.ch/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Климат Земли и его изменения»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Определение наук «метеорология» и «климатология»</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;</p> <p><i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;</p> <p><i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Воздух и атмосфера</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;</p> <p><i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;</p> <p><i>Владеет:</i> – базовыми</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

	<p>общефессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков. 	
<p>Раздел 3. Радиация в атмосфере</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми общефессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков. 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

<p>Раздел 4. Барическое поле и ветер</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; – владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p>Раздел 5. Тепловой режим атмосферы</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

	<p>– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	
Раздел 6. Вода в атмосфере	<p><i>Знает:</i></p> <p>– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;</p> <p>– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

<p>Раздел 7. Атмосферная циркуляция</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p>Раздел 8. Климатообразование. Микроклимат</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах; <i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты; <i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

	<p>– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	
Раздел 9. Климаты Земли	<p><i>Знает:</i></p> <p>– состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии;</p> <p>– стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

<p>Раздел 10. Крупномасштабные изменения климата</p>	<p><i>Знает:</i> – состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на земном шаре, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах;</p> <p><i>Умеет:</i> – определять климатическую систему, взаимоотношение глобального и локального климатов в процессах климатообразования, классифицировать климаты;</p> <p><i>Владеет:</i> – базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о климатологии с основами метеорологии; – стандартными метеорологическими приборами и навыками простейших метеорологических, градиентных и актинометрических наблюдений; владеть методами анализа первичной метеорологической информации с использованием ежедневных синоптических карт и спутниковых снимков.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
---	---	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Климат Земли и его изменения»**

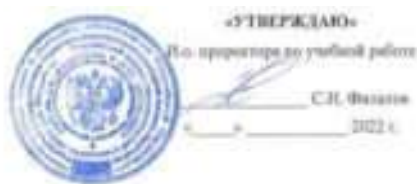
**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидная химия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация «бакалавр»



Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой коллоидной химии д.х.н., профессором В.В. Назаровым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Коллоидной химии
(Наименование кафедры)

«18» апреля 2022 г., протокол №11.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Коллоидной химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Коллоидная химия»** относится к обязательной части базовых дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплинам высшей математики, физики, общей и неорганической, органической и физической химии (в первую очередь химической термодинамики).

Цель дисциплины – приобретение обучающимися базовых знаний в области термодинамики поверхностных явлений и свойств дисперсных систем и получение умений в части использования этих знаний при исследовании, проектировании и создании реальных систем, являющихся в большинстве случаев дисперсными.

Задачи дисциплины – В задачи первой части дисциплины (разделы 1-4) входит рассмотрение особенностей поверхностных слоев, их термодинамических свойств, адгезии, смачивания, адсорбции, электрических явлений на поверхности. Во второй части дисциплины (разделы 5-7) основное внимание уделяется кинетическим свойствам дисперсных систем, вопросам агрегативной и седиментационной устойчивости, кинетике коагуляции, структурообразованию и структурно-механическим свойствам дисперсных систем. Рассматриваются также вопросы получения и свойства конкретных дисперсных систем.

Дисциплина **«Коллоидная химия»** преподается 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
-------------------------------------	------------------------	--

Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.
--------------------------------	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию.
- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов).
- основные теории физической адсорбции.
- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.
- условия применимости закона Стокса; закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.
- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; основные положения теории ДЛФО; причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.
- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.

Уметь:

- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.
- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.
- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.
- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.
- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам.
- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.
- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.

Владеть:

- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.
- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.
- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;
- методами определения электрокинетического потенциала.
- методом седиментационного анализа.
- методами определения критической концентрации мицеллообразования;
- методами исследования кинетики коагуляции.
- методами измерения и анализа кривых течения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,79	64,4	48,3
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	3,22	116	87
Контактная самостоятельная работа		-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (подготовка к лабораторным работам)	3,22	116	87
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,4	0,3
Подготовка к экзамену.	1,0	35,6	26,7
Вид итогового контроля:		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов			
		Всего	Лек	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	2	2	-	1
2	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	35	8	8	19
3	Раздел 3. Адсорбционные равновесия	27	6	4	17
4	Раздел 4. Электрические явления на	16	4	4	8

	поверхностях				
5	Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем	19	4	4	11
6	Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	28	5	8	15
7	Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем	16	3	4	9
8	Заключение	1	1	-	-
	Итого	144	32	32	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии

Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные поверхностные явления: адгезия и смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления на поверхностях и др.

Основные признаки дисперсных систем - гетерогенность и дисперсность; поверхностная энергия; количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация свободнодисперсных систем по размерам частиц и по взаимодействию между дисперсионной средой и дисперсной фазой. Роль поверхностных явлений и дисперсных систем в природе, промышленности и, в частности, химической технологии.

Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений

Общая характеристика поверхностной энергии. Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение - характеристика природы соприкасающихся фаз и их взаимодействия. Свойства поверхностей жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней удельной поверхностной энергии (полной поверхностной энергии). Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.

Адсорбция и поверхностное натяжение. Связь величины адсорбции с параметрами системы: изотерма, изопикна и изостера адсорбции. Метод избытков Гиббса. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил межфазного взаимодействия. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Смачивание и краевой угол. Закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильные и лиофобные поверхности. Методы определения краевых углов. Влияние поверхностно-активных веществ (ПАВ) на смачивание. Растекание жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони. Межфазное натяжение на границе между взаимно-насыщенными жидкостями и правило Антонова. Практическое значение адгезии, смачивания и растекания.

Дисперсность и термодинамические свойства тел. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (уравнение Лапласа). Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа. Капиллярные явления (уравнение Жюрена), их роль в природе и

технологии. Методы определения поверхностного натяжения. Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение Кельвина. Влияние дисперсности на растворимость, константу равновесия химической реакции, температуру фазового перехода.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Гомогенная и гетерогенная конденсация. Метастабильное состояние. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы, критический радиус зародыша. Две стадии образования новой фазы. Связь кинетики образования новой фазы с пересыщением. Управление дисперсностью при гомогенной конденсации. Примеры получения дисперсных систем методами физической и химической конденсации.

Раздел 3. Адсорбционные равновесия

Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция и ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил. Особенности составляющих сил Ван-дер-Ваальса (ориентационных, индукционных и дисперсионных) при адсорбции. Уравнение для потенциальной энергии взаимодействия атома (молекулы) с поверхностью тела.

Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Определение констант этого уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Уравнение Фрейндлиха. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.

Адсорбция газов и паров на пористых материалах. Количественные характеристики пористых материалов. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и ее взаимосвязь с теориями адсорбции.

Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

Особенности адсорбции на микропористых материалах. Потенциальная теория Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых. Обобщенное уравнение теории Дубинина объемного заполнения микропор, частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Адсорбция газов и паров в химической технологии.

Адсорбция поверхностно-активных веществ. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло-Траубе. Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Уравнения состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик. Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

Раздел 4. Электрические явления на поверхности

Двойной электрический слой (ДЭС), механизмы образования ДЭС. Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС по этим кривым.

Общие представления о теориях строения ДЭС. Теория Гуи – Чепмена. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Толщина диффузного слоя и влияние на нее различных факторов. Двойной электрический слой по теории Штерна, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Мицеллы и их строение.

Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для

скорости переноса при электроосмосе и электрофорезе. Эффекты, не учитываемые этим уравнением (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект). Практическое использование электрокинетических явлений.

Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем

Основы седиментационного анализа. Связь скорости осаждения частиц с их размером. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Экспериментальные методы в седиментационном анализе.

Молекулярно-кинетическая природа броуновского движения. Связь между среднеквадратичным сдвигом частиц и коэффициентом диффузии (закон Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона Эйнштейна-Смолуховского. Следствия из теории броуновского движения.

Седиментационно-диффузионное равновесие, гипсометрический закон. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.

Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем

Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Седиментационная и агрегативная устойчивости систем. Лиофильные и лиофобные системы: самопроизвольное образование одних и необходимость стабилизации других. Критерий лиофильности систем по Ребиндеру-Щукину.

Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ. Солубилизация. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования (ККМ). Методы определения ККМ. Применение ПАВ.

Лиофобные дисперсные системы. Факторы устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Определение скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

Основные положения теории Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека (ДЛФО). Расклинающее давление и его составляющие. Энергия электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Силы и энергия притяжения. Общее уравнение для энергии взаимодействия дисперсных частиц. Потенциальные кривые взаимодействия частиц в ионостабилизированных дисперсных системах. Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Коагуляция в первом и втором минимумах. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог быстрой коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Закон Дерягина. Стабилизация дисперсных систем высокомолекулярными соединениями (ВМС) и ПАВ. Методы очистки промышленных и бытовых стоков, основанные на изменении агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем.

Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем

Типы структур, образующихся в агрегативно-устойчивых и агрегативно-неустойчивых дисперсных системах. Жидкокристаллическое состояние агрегативно-устойчивых дисперсных систем.

Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Взаимосвязь между видом потенциальной кривой взаимодействия частиц (по теории ДЛФО) и типом возникающих структур. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие. Теория структурообразования (физико-химическая механика) как основа получения новых материалов.

Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия и идеальные законы реологии. Моделирование реологических свойств тел. Модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель Бингама.

Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем.

8. Заключение

Поверхностные явления и дисперсные системы в химической технологии. Коллоидная химия и охрана окружающей среды.

Общее количество разделов - 8.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
Знать:								
1.	- признаки объектов коллоидной химии и их классификацию	+	+	+				
2.	- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов); основные теории физической адсорбции		+					
3.	- основные представления о строении двойного электрического слоя; природу электрокинетического потенциала; основные электрокинетические явления.				+	+	+	
4.	- условия применимости закона Стокса;			+				
5.	- закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа.			+				
6.	- природу седиментационной и агрегативной устойчивости; - основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; - основные положения теории ДЛФО; - причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции.					+	+	+
7.	- типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; - классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам.						+	+
Уметь:								
8.	- рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность.	+	+	+				
9.	- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	+	+	+				
10.	- рассчитывать основные характеристики пористой структуры.			+				
11.	- рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза.			+				
12.	- рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые				+			

	распределения частиц по размерам.								
13.	- рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц.							+	
14.	- рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем.								+
Владеть:									
15.	- представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе.		+	+	+				
16.	- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла.		+						
17.	- знаниями о методах измерения адсорбции и удельной поверхности.		+						
18.	- знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского;			+					
19.	- методами определения электрокинетического потенциала.			+					
20.	- методом седиментационного анализа.					+			
21.	- методами определения критической концентрации мицеллообразования;						+		
22.	- методами исследования кинетики коагуляции.							+	
23.	- методами измерения и анализа кривых течения.								+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>									
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК							
24.	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования		+	+	+	+	+	+
25.	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования		+		+	+		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Коллоидная химия» выполняется в соответствии с учебным планом в 1 семестре и занимает 32 акад. часа для очной формы обучения. Лабораторные работы охватывают 6 разделов дисциплины. В практикум входит 7 работ, примерно по 4 ч. на каждую работу и 4 часа выделено на защиту лабораторных работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ, их число может быть уменьшено.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидная химия*», а также дает знания о практическом применении основных закономерностей коллоидной химии и особенностях методов измерения основных коллоидно-химических характеристик.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 35 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	часы
1	2	1. Исследование влияния поверхностно-активных веществ на смачивание и адгезию. или 2. Исследование влияния строения молекул ПАВ на их поверхностную активность. Определение параметров адсорбционного слоя.	4
2	3	3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности. или 4. Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол. или 5. Разделение смеси полимера и минеральной соли и определение молекулярной массы полимеров методом гель-хроматографии.	4
3	4	6. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала. или 7. Определение изоэлектрической точки гидроксида железа методом электрофореза.	4
4	5	8. Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном поле. или 9. Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом.	4
5	6	10. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ.	4
6	6	11. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации.	4
7	7	12. Исследование вязкости структурированной жидкости с помощью капиллярного вискозиметра.	4

		или 13. Исследование реологических свойств неньютоновских жидкостей с помощью ротационного вискозиметра.	
8	-	Защита выполненных лабораторных работ	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Коллоидная химия» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося бакалавриата в объеме 80 ч в семестре и 36 ч для подготовки к экзамену для очной формы. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- выполнение индивидуального (домашнего) задания;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 35 балла), выполнения индивидуального (домашнего) задания (максимальная оценка 9 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

8.1.1. Примеры индивидуальных (домашних) заданий

На первом лабораторном занятии каждый студент получает индивидуальное домашнее задание в форме комплекта из 18 задач по всем основным разделам программы (используется учебное пособие Коллоидная химия. Практикум и задачник/ Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с). Задачи решаются самостоятельно, консультации проводятся по мере необходимости. Результаты решения первой половины задач студенты передают ведущему преподавателю для проверки на 4 лабораторном занятии, результаты решения второй половины – на 6 занятии.

Верное решение всех 18 задач домашнего задания оценивается 9 баллами.

Примеры домашних заданий

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1			2			3			4			5			6		
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21	9(1)	22(1)	34(1)	42(5)	58(6)	60	71(10)	73(11)	3(6)	13(1)	20(11)	3(9)	16(1)	13(11)	3(1)	5(11)	8(1)	8(6)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1			2			3			4			5			6		
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22	9(2)	22(2)	34(2)	42(6)	58(7)	61(1)	67	73(12)	3(7)	13(2)	20(12)	3(10)	16(2)	13(12)	3(2)	6(1)	8(2)	9(1)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

Номер группы _____ Фамилия И.О. _____

ЗАДАНИЕ

Решить 18 нижеуказанных задач из учебного пособия: «Коллоидная химия. Практикум и задачник». Лань, 2019.

Вариант	Номер главы																	
	1			2			3			4			5			6		
	Порядковый номер задачи и ее номер в практикуме																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23	9(3)	22(3)	34(3)	42(7)	58(8)	61(2)	68	73(13)	3(8)	13(3)	20(13)	3(11)	16(3)	12(11)	3(3)	6(2)	8(3)	9(2)

Выдано _____ Преподаватель _____

Сдано _____ Баллы _____ Сдано _____ Баллы _____

8.1.2. Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

При самостоятельной подготовке к выполнению лабораторных работ каждый студент письменно отвечает в своем лабораторном журнале на ряд контрольных вопросов, которые изложены в пособии «Коллоидная химия. Практикум и задачник» / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с. К каждой лабораторной работе сформулирован свой перечень контрольных вопросов (всего имеется 149 контрольных вопросов).

Примеры контрольных вопросов для самостоятельной подготовки

1. Что изучает коллоидная химия и каковы признаки ее объектов?
2. По каким признакам классифицируют объекты коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем.
3. Какие поверхностные явления изучает коллоидная химия?
4. Что является мерой гетерогенности и степени раздробленности дисперсных систем?
5. Какими параметрами характеризуют степень раздробленности и какова связь между ними?
6. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
7. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
8. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей и твердых тел?
9. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
10. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха? Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 8 баллов за каждую.

Пример задания по контрольной работе №1

1. Какие вещества называются поверхностно-активными? Укажите особенности строения молекул ПАВ. Приведите примеры ПАВ и поверхностно-инактивных веществ. Дайте определение поверхностной активности как параметра.
2. Каковы причины поднятия (опускания) жидкостей в капиллярах? Приведите необходимые уравнения и дайте краткие объяснения.
3. Рассчитайте полную поверхностную энергию 200 г эмульсии бензола в воде с содержанием бензола 12% масс. и дисперсностью 2 мкм^{-1} при температуре 20°C . Плотность бензола $\rho = 0,858 \text{ г/см}^3$, межфазное натяжение $\sigma = 28 \text{ мДж/м}^2$, $d\sigma/dT = -0,13 \text{ мДж/(м}^2\cdot\text{K)}$.
4. Найдите поверхностное натяжение жидкости, если в капилляре из стекла с внутренним диаметром 1 мм она поднялась на высоту 12,8 мм. Плотность жидкости равна $0,81 \text{ г/см}^3$. Исследуемая жидкость по поверхности стекла способна растекаться.

Пример задания по контрольной работе №2

1. Приведите классификацию пористых адсорбентов по размерам пор. Какие теории описывают адсорбцию на пористых телах по этой классификации?
2. Каковы причины броуновского движения? Каким параметром характеризуют интенсивность броуновского движения? От каких свойств системы зависит этот параметр?
3. Адсорбция растворенного в воде ПАВ на поверхности раствор-воздух подчиняется уравнению Ленгмюра. При концентрации ПАВ $c = 0,1 \text{ моль/л}$ степень заполнения поверхности $\theta = 0,4$. Рассчитайте поверхностное натяжение при 300К и концентрации

ПАВ в растворе, равной 0,2 моль/л. Молекула ПАВ занимает на поверхности площадь $s_0 = 0,2 \text{ нм}^2$, поверхностное натяжение воды $\sigma = 71,66 \text{ мДж/м}^2$.

4. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293 \text{ К}$, $\epsilon = 80,1$, $\varphi_s = 0,03 \text{ В}$.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса, ответы на вопросы 1 и 2 представляют собой изложение теоретического материала, тогда как ответ на вопрос 3 предполагает решение задачи. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология.

2. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса-Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхностного слоя от температуры.

3. Метод избытков Гиббса. Вывод фундаментального адсорбционного уравнения Гиббса. Гиббсовская адсорбция. Частное выражение уравнения Гиббса. Поверхностная активность; поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.

4. Адгезия и смачивание; определения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачивания и уравнение Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга для работы адгезии. Влияние ПАВ на адгезию и смачивание. Растекание, коэффициент растекания по Гаркинсу.

5. Правило фаз Гиббса и дисперсность. Влияние кривизны поверхности (дисперсности) на внутреннее давление тел (вывод и анализ уравнения Лапласа). Капиллярные явления (уравнение Жювена).

6. Влияние дисперсности на термодинамическую реакционную способность. Вывод уравнения капиллярной конденсации Кельвина и его анализ. Влияние дисперсности на растворимость, температуру фазового перехода и константу равновесия химической реакции.

7. Методы получения дисперсных систем: диспергирование и конденсация. Уравнение Ребиндера для работы диспергирования. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Конденсация физическая и химическая. Энергия Гиббса образования зародыша новой фазы при гомогенной конденсации; роль пересыщения.

8. Классификация механизмов адсорбции. Природа адсорбционных сил и их особенности при физической адсорбции. Вывод уравнения для энергии дисперсионного взаимодействия атома адсорбата с адсорбентом. Изотерма, изостера, изопикна адсорбции.

9. Мономолекулярная адсорбция, форма изотермы адсорбции. Уравнение Генри. Основные положения теории Ленгмюра, вывод уравнения и его анализ. Линейная форма уравнения Ленгмюра.

10. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ: исходные положения, вывод уравнения изотермы и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов, катализаторов и др.

11. Количественные характеристики пористых материалов: пористость, удельная поверхность, размер пор. Пористые тела корпускулярной, кристаллической и губчатой структуры, методы их получения. Классификация пор по Дубинину и теории адсорбции.

12. Адсорбция на пористых адсорбентах. Теория капиллярной конденсации. Капиллярно-конденсационный гистерезис. Расчет и назначение интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по их размерам.

13. Потенциальная теория адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. Характеристическая кривая адсорбции. Температурная инвариантность и аффинность характеристических кривых.

14. Особенности адсорбции на микропористых адсорбентах. Обобщенное уравнение теории Дубинина (теория объемного заполнения микропор), частные случаи этого уравнения (уравнение Дубинина-Радушкевича). Расчет общего объема микропор по изотерме адсорбции.

15. Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела раствор-воздух. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность (правило Траубе-Дюкло). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра. Вывод уравнения Шишковского.

16. Поверхностное давление адсорбционной пленки ПАВ. Уравнения состояния двумерного газа на поверхности жидкости (вывод); различные агрегатные состояния адсорбционных пленок. Весы Ленгмюра и определение размеров молекул ПАВ.

17. Ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты. Классификация ионитов по кислотно-основным свойствам. Полная и динамическая обменные емкости. Константа равновесия ионного обмена, уравнение Никольского.

18. Вывод уравнения для скорости осаждения частиц в гравитационном поле. Условия соблюдения закона Стокса. Седиментационный анализ, расчет и назначение кривых распределения частиц по размерам.

19. Природа броуновского движения. Понятие и определение среднеквадратичного сдвига по выбранному направлению. Взаимосвязь между среднеквадратичным сдвигом и коэффициентом диффузии (вывод закона Эйнштейна-Смолуховского). Экспериментальная проверка закона.

20. Седиментационно-диффузионное равновесие. Вывод уравнения (гипсометрический закон). Мера седиментационной устойчивости. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость дисперсных систем.

21. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (вывод уравнений Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.

22. Общие представления о теориях строения ДЭС. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение для случая слабозаряженных поверхностей. Уравнение Гуи-Чепмена.

23. Современная теория строения ДЭС (теория Штерна); роль специфической адсорбции, перезарядка поверхности. Примеры образования ДЭС. Строение мицеллы (формулы ДЭС).

24. Электрокинетические явления. Электрокинетический потенциал. Уравнение Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Эффекты, не учитываемые уравнением Смолуховского (поверхностная проводимость, электрофоретическое торможение, релаксационный эффект).

25. Два вида устойчивости дисперсных систем. Лиофильные и лиофобные системы. Критерий лиофильности по Ребиндеру-Щукину. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Примеры лиофильных и лиофобных дисперсных систем.

26. Лиофильные дисперсные системы. Классификация и общая характеристика ПАВ. Термодинамика и механизм мицеллообразования. Строение мицелл ПАВ в водных и углеводородных средах. Солублизация.

27. Лиофильные дисперсные системы. Истинно растворимые и коллоидные ПАВ, их классификация. Мицеллообразование, строение мицелл; методы определения ККМ. Факторы, влияющие на ККМ ионных и неионных ПАВ.

28. Лиофобные дисперсные системы. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных систем. Быстрая и медленная коагуляция. Кинетика коагуляции по Смолуховскому (вывод уравнения). Определение константы скорости и времени половинной коагуляции. Зависимость числа частиц разного порядка от времени.

29. Теория ДЛФО. Расклинивающее давление и его составляющие. Вывод уравнения для энергии электростатического отталкивания при взаимодействии слабозаряженных поверхностей. Потенциальные кривые взаимодействия частиц для агрегативно устойчивой и неустойчивой дисперсных систем.

30. Природа сил притяжения и отталкивания между частицами в дисперсных системах. Вывод уравнения для энергии притяжения между частицами (теория ДЛФО). Константа Гамакера и ее физический смысл. Анализ зависимости суммарной энергии взаимодействия частиц от расстояния между ними.

31. Факторы агрегативной устойчивости лиофобных дисперсных систем. Электролитная коагуляция (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Правило Шульце-Гарди и закон Дерягина. Способы стабилизации лиофобных дисперсных систем.

32. Структурообразование в соответствии с теорией ДЛФО. Коагуляционно-тисотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Условия перехода одних структур в другие. Классификация дисперсных систем по реологическим (структурно-механическим) свойствам.

33. Ньютоновские жидкости, уравнения Ньютона и Пуазейля. Методы измерения вязкости. Уравнение Эйнштейна для вязкости дисперсных систем, условия его применения.

34. Реологический метод исследования структур в дисперсных системах. Реологические модели идеальных тел (модели Гука, Ньютона, Сен-Венана-Кулона). Кривые течения реальных жидкообразных и твердообразных структурированных систем.

35. Моделирование реологических свойств тел, модель и уравнение Бингама. Кривые течения и вязкости жидкообразной и твердообразной структурированных систем. Ползучесть, предел текучести.

Примеры задач

Примеры задач по всем основным разделам программы приведены в учебном пособии Коллоидная химия. Практикум и задачник. / Под ред. В.В. Назарова и А.С. Гродского. М.: «Лань», 2019. - 434 с.

1. Рассчитайте размер частиц ZnO, зная, что их растворимость на 7 % (масс.) больше растворимости крупных кристаллов. Межфазное натяжение при 298 К примите равным 960 мДж/м², плотность ZnO 5,60 г/см³. Молярная масса оксида цинка составляет 81,4 г/моль.

2. Рассчитайте полную поверхностную энергию 7 г эмульсии бензола в воде с концентрацией 75 % мас. и дисперсностью 1 мкм⁻¹ при температуре 353 К. Плотность бензола составляет 0,858 г/см³, межфазное натяжение 26,13 мН/м, температурный коэффициент межфазного натяжения примите $d\sigma/dT = -0,13$ мДж/(м²·К).

3. Используя уравнение Гуи - Чепмена, рассчитайте значение потенциала на расстоянии 10 и 30 нм от межфазной поверхности. Дисперсионной средой является

водный раствор NaCl с концентрацией $c_0 = 5 \cdot 10^{-4}$ моль/л (индифферентный электролит), $T = 293\text{K}$, $\varepsilon = 80,1$, $\varphi_0 = 0,03\text{ В}$.

4. Рассчитайте и постройте интегральную кривую распределения объема пор адсорбента по размерам, используя данные капиллярной конденсации метанола на силикагеле при 293K:

p/ps	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,0
A, моль/кг (адсорбция)	0,8	1,3	1,6	2,2	3,4	3,9
A, моль/кг (десорбция)	0,8	1,4	2,0	3,0	3,7	3,9

Плотность метанола $\rho = 0,788\text{ г/см}^3$, поверхностное натяжение $\sigma = 22,6\text{ мДж/м}^2$.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «Коллоидная химия» проводится в 5 (6) семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой коллоидной химии</p> <p>_____ В.В. Назаров _____ (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ										
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева										
	Кафедра коллоидной химии										
	05.03.06 Экология и природопользование										
	Коллоидная химия										
Билет № 1											
<p>1. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса - Гельмгольца). Зависимость термодинамических параметров поверхности от температуры.</p>											
<p>2. Механизмы образования двойного электрического слоя (ДЭС). Соотношения между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнения Липпмана). Электрокапиллярные кривые и определение параметров ДЭС.</p>											
<p>3. Рассчитайте удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции азота, используя уравнение БЭТ. Площадь, занимаемая молекулой азота в плотном монослое, составляет $16 \cdot 10^{-20}\text{ м}^2$.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>p/ps</td> <td>0,0286</td> <td>0,136</td> <td>0,200</td> </tr> <tr> <td>A, моль/кг</td> <td>2,16</td> <td>3,02</td> <td>3,33</td> </tr> </table>				p/ps	0,0286	0,136	0,200	A, моль/кг	2,16	3,02	3,33
p/ps	0,0286	0,136	0,200								
A, моль/кг	2,16	3,02	3,33								

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Назаров, В. В. Коллоидная химия [Текст]: учебник / В. В. Назаров. - М.: ДеЛи плюс, 2015. - 250 с.
2. Коллоидная химия. Практикум и задачник : учебное пособие / В.В. Назаров, А.С. Гродский, Н.А. Шабанова [и др.] ; под редакцией В.В. Назарова, А.С. Гродского. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3430-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111886>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сборник задач по коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Гаврилова [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 131 с.

Б. Дополнительная литература

1. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст]: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. - 3-е изд., стер., испр. Перепеч. с изд. 1989 г. - М.: Альянс, 2004. - 464 с.
2. Гаврилова, Н. Н. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Гаврилова, В. В. Назаров, О. В. Яровая. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 51 с.
3. Основные понятия и уравнения коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / сост. А. С. Гродский [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 40 с.
4. Назаров, В. В. Тестовые задания по курсу коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / В. В. Назаров, О. В. Жилина, А. С. Гродский. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 130 с.
5. Русанов, А.И. Лекции по термодинамике поверхностей: учебное пособие / А.И. Русанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1487-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6602>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1070-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4027>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Шукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01191-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444075>.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Коллоидный журнал ISSN: 0023-2912.
<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/kolloidnyj-zhurnal>.

Добавлено примечание (IT1): На 2020 год перенесите в доп. Литературу, т.к. в основной д.б. издания не старше 10 лет

Добавлено примечание (IT2): Доступ следует покупать!

2. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
3. Advances in Colloid and Interface Science. ISSN: 0001-8686.
<https://www.journals.elsevier.com/advances-in-colloid-and-interface-science>.
4. Journal of Interface and Colloid Science. ISSN: 0021-9797.
<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-colloid-and-interface-science>.
5. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. ISSN: 0927-7757.
<https://www.journals.elsevier.com/colloids-and-surfaces-a-physicochemical-and-engineering-aspects>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе ScienceDirect
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Международная издательская компания NaturePublishingGroup (NPG)
<http://www.nature.com>.
- Издательство Wiley-Blackwell
<http://www3.interscience.wiley.com>.
- Издательство SPRINGER
<http://www.springerlink.com>.
- Журнал SCIENCE
<http://www.science.com>
- Российская научная электронная библиотека
<http://www.elibrary.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов 234);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 462);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 462).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Коллоидная химия*» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная традиционной учебной доской и/или электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

Учебные лаборатория поверхностных явлений и лаборатория дисперсных систем, оснащенные необходимой лабораторной мебелью, аквадистиллятором АЭ, сушилкой для пробирок и колб Stegler и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы) для определения поверхностного и межфазного натяжений, установки для определения краевых углов, в том числе гониометры ЛК-1 с программным обеспечением для обработки данных, установки для определения критической концентрации мицеллообразования в растворах поверхностно-активных веществ, ионообменные колонки, установки для определения электрокинетического потенциала методом электрофореза, ротационные вискозиметры, капиллярные вискозиметры с насосом вакуумным N86 KN18.KNF, оптические микроскопы Биомед-5 с цифровой камерой Livenhuk, спектрофотометры однолучевые СФ-102, фотометры фотоэлектрические КФК-3-01, рН-метры милливольтметры рН-420, весы порционные ANDHT-500, мешалка магнитная без подогрева MM-135 Tagler, электрическая плитка IRITIR-8004, лабораторный высокоскоростной гомогенизатор-мешалка XNF-DYSTEGLER, кондуктометры, торсионные весы.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет и признаки объектов коллоидной химии	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки объектов коллоидной химии и их классификацию. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры, которыми характеризуют дисперсность. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - представлениями о роли поверхностных явлений и дисперсных систем в технике и природе. 	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства гел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов). <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла. 	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 3. Адсорбционные равновесия	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теории физической адсорбции. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики пористой структуры. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о методах измерения адсорбции удельной поверхности. 	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №1, оценки за выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>
Раздел 4. Электрические явления на поверхности	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные представления о строении двойного электрического слоя; - природу электрокинетического потенциала; - основные электрокинетические явления. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать величину электрокинетического потенциала по данным электроосмоса и электрофореза. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями об условиях применимости уравнения Гельмгольца – Смолуховского; - методами определения электрокинетического потенциала. 	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за выполнение лабораторных работ.</p> <p>Оценка за экзамен.</p>

<p>Раздел 5. Кинетические свойства дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i> - условия применимости закона Стокса; - закон Эйнштейна – Смолуховского, гипсометрическое уравнение Лапласа. <i>Умеет:</i> - рассчитывать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по размерам. <i>Владеет:</i> - методом седиментационного анализа.</p>	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценка за контрольную работу №2, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.</p>
<p>Раздел 6. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i> - природу седиментационной и агрегативной устойчивости; - основные свойства растворов ПАВ как лиофильных систем; - основные положения теории ДЛФО; - причины и особенности быстрой и медленной коагуляции, концентрационной и нейтрализационной коагуляции. <i>Умеет:</i> - рассчитывать и анализировать потенциальные кривые парного взаимодействия частиц. <i>Владеет:</i> - методами определения критической концентрации мицеллообразования; - методами исследования кинетики коагуляции.</p>	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.</p>
<p>Раздел 7. Структурообразование и структурно-механические свойства дисперсных систем</p>	<p><i>Знает:</i> - типы структур, возникающие в дисперсных системах, причины и условия их образования; - классификацию дисперсных систем по их реологическим свойствам. <i>Умеет:</i> - рассчитывать и измерять вязкость дисперсных систем. <i>Владеет:</i> - методами измерения и анализа кривых течения.</p>	<p>Оценка за индивидуальное (домашнее) задание, оценки за выполнение лабораторных работ. Оценка за экзамен.</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Коллоидная химия»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева, ассистентом Мизиевым М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Дисциплина «Лабораторные работы по химии окружающей среды» относится к вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и природопользования.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о фундаментальных процессах, протекающих в окружающей среде.

Дисциплина «Лабораторные работы по химии окружающей среды» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития. УК-6.2. Уметь применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. УК-6.3. Уметь критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач. УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и
		ПК-3 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-3.1 Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ ПК-3.2 Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб. ПК-3.3 Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды;
- принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями;
- экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам;
- основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений;

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды;
- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;
- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;
- грамотно представлять результаты лабораторных исследований;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов;

Владеть:

- комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды;
- экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций;
- знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57

Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		75,8	56,85
Вид контроля:	зачет		
Экзамен (<i>если предусмотрен УП</i>)	-	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	-	-
Подготовка к экзамену.		-	-
Вид итогового контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.	37	-	-	-	-	-	12	-	25
1.1	Деградация двухкомпонентной системы $CCl_4 + I_2$ под действием ионизирующего излучения.	10	-	-	-	-	-	3	-	7
1.2	Определение радиационно-химического выхода продуктов деградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
1.3	Фотохимические процессы в атмосфере.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
1.4	Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.	9	-	-	-	-	-	3	-	6
2.	Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.	32	-	-	-	-	-	9	-	23
2.1	Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
2.2	Определение содержания нефтепродуктов в воде.	10	-	-	-	-	-	3	-	7

2.3	Обратные связи в химических процессах.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
3.	Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.	32	-	-	-	-	-	9	-	23
3.1	Определение морфологических признаков и механического состава почв.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
3.2	Определение химического состава почв.	10	-	-	-	-	-	3	-	7
3.3	Виды кислотности почв и методы их определения.	11	-	-	-	-	-	3	-	8
4.	Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.	7	-	-	-	-	-	2	-	5
4.1	Изучение радиационного фона окружающей среды.	7	-	-	-	-	-	2	-	5
	ИТОГО	108	-	-	-	-	-	32	-	76
	<i>Экзамен (если предусмотрен УП)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	108						32		76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.

- 1.1 Дegrаdация двухкомпонентной системы $CCl_4 + I_2$ под действием ионизирующего излучения.
- 1.2 Определение радиационно-химического выхода продуктов деградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.
- 1.3 Фотохимические процессы в атмосфере.
- 1.4 Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.

Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.

- 2.1 Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.
- 2.2 Определение содержания нефтепродуктов в воде.
- 2.3 Обратные связи в химических процессах.

Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.

- 3.1 Определение морфологических признаков и механического состава почв.
- 3.2 Определение химического состава почв.
- 3.3 Виды кислотности почв и методы их определения.

Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.

- 4.1 Изучение радиационного фона окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:	+	+	+	+
1	- технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды;	+	+	+	+
2	- принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями;	+	+	+	+
3	- экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам;	+	+	+	+
4	- основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений;	+	+	+	
	Уметь:				
5	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды;	+	+	+	+
6	- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;	+	+	+	+
7	- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;	+	+	+	+
8	- грамотно представлять результаты лабораторных исследований;	+	+	+	+
9	проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов;	+	+	+	+
	Владеть:				
10	- комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды;	+	+	+	+
11	- экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций;	+	+	+	+
12	- знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов....	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
7	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития.	+	+	+

	траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Уметь применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
		УК-6.3. Уметь критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.	+	+	+	+
		УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
		УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития.	+	+	+	+
		УК-6.2. Уметь применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+
12	ПК-3 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ПК-3.1 Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов, методы разделения и концентрирования веществ	+	+	+	+
		ПК-3.2 Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб.	+	+	+	+
		ПК-3.3 Владеет навыками работы на аналитическом оборудовании и правилами его эксплуатации.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» практические занятия не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды», а также способствует приобретению навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 балла (максимально по 15 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Деградация двухкомпонентной системы $CCl_4 + I_2$ под действием ионизирующего излучения.	3
2	1	Определение радиационно-химического выхода продуктов деградации хлороформа под действием ионизирующего излучения.	3
3	1	Фотохимические процессы в атмосфере.	3
4	1	Изучение влияния природно-климатических условий на состав атмосферы.	3
5	2	Цифровая обработка цвета индикаторов при исследовании кислотно-основных процессов в гидросфере.	3
6	2	Определение содержания нефтепродуктов в воде.	3
7	2	Обратные связи в химических процессах.	3
8	3	Определение морфологических признаков и механического состава почв.	3
9	3	Определение химического состава почв.	3
10	3	Виды кислотности почв и методы их определения.	3
11	4	Изучение радиационного фона окружающей среды.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- самостоятельные работы с заданиями.
- подготовка к защитах лабораторных работ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 100 балла).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для текущего контроля к разделу 1

1. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
2. Что такое «солнечная постоянная»?
3. Каков спектральный состав солнечного излучения и какими процессами он обусловлен?
4. Как меняется спектр солнечного излучения при прохождении через атмосферу Земли? Почему происходят изменения спектра? Приведите уравнения основных реакций.
5. Нарисуйте и объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
6. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
7. Дайте определение понятий: источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере.
8. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.
9. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
10. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты, времени года?

Вопросы для текущего контроля к разделу 2

1. Какие проблемы гидросферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Как выразить концентрацию примесей в воде в промилле?
4. Дайте характеристику гидрологического цикла на суше и в океане. Что такое «бессточные» районы?

5. В каком виде может находиться вода в гидросфере?
6. Какие способы классификации природных вод вы знаете?
7. Какие единицы используются для выражения концентрации воды при записи ее состава в виде формулы Курлова? Как можно их рассчитать исходя из концентрации, выраженной в процентах массовых?
8. Какие ионы и в каком количестве следует ожидать в атмосферных осадках: а) на побережье океана; б) в аридных зонах; в) в районах интенсивной вулканической деятельности?
9. Сформулируйте закон Дитмара. Для решения каких практических задач он используется?
10. Назовите отличительные признаки грунтовых вод, артезианских вод и верховодки.

Вопросы для текущего контроля к разделу 3

1. В чем отличие понятий «горная порода» и «минерал»?
2. В чем сходство и различие процессов выветривания и почвообразования?
3. Что такое глина, ил?
4. В каком виде и почему в почвах происходит накопление органических соединений?
5. Какие функциональные группы гумусовых веществ вносят основной вклад в катионообменную способность почв?
6. Почему величина емкости катионного обмена для большинства почв зависит от pH?
7. В чем заключается сущность и научное новаторство идей В. И. Вернадского о «живом веществе»?
8. Дайте определение понятий «биосфера», «почва».
9. Охарактеризуйте основные представления о цикличности миграции вещества при участии живых организмов.
10. Опишите основные механизмы взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы с процессами, происходящими в почве.

Вопросы для текущего контроля к разделу 4

1. Что такое ионизирующее излучение?
2. Чем отличаются фотонное и корпускулярное излучения?
3. Какие виды фотонного излучения вы знаете?
4. Какие виды корпускулярного излучения вы знаете?
5. Чем отличаются первичное и вторичное ионизирующее излучение?
6. Чем отличаются непосредственно ионизирующее и косвенно ионизирующее излучения?
7. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?
8. Дайте определения понятий: поток ионизирующих частиц, плотность потока ионизирующих частиц, поток энергии ионизирующего излучения, плотность потока энергии ионизирующего излучения, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, радиационный риск. В каких единицах измеряются эти величины?
9. Чем отличаются протоны от нейтронов?

10. Из чего складывается массовое число нуклида?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (6 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013.- 109 с.
2. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с
3. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 228 с

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 612 с.
2. Зеленые технологии и устойчивое развитие Учебное пособие / И.В. Агеева, О.В. Беднова и др.; под общ. ред. Тарасовой Н.П. – Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2014. – 165 с.
3. Д. Медоуз и др. За пределами роста. 30 лет спустя. М: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 342с.
4. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.
5. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников и др. - М: Мир, 2002. - 368 с
6. Чернова Н. М. Общая экология М. Дрофа. 2007 ЛитМир - Электронная Библиотека
Режим доступа: <http://www.litmir.co>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Арктика. Экология и экономика. ISSN 2223-4594
- Теоретическая и прикладная экология. ISSN 1995-4301
- Экология. ISSN: 0367-0597
- Альтернативная энергетика и экология. ISSN 1608 – 8298
- Вода: химия и экология. ISSN 2072-8158
- Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. ISSN 1999-4508.
- Journal of Ecology. ISSN: 1365-2745.
- Journal of Applied Ecology. ISSN: 1365-2664.
- Journal of Animal Ecology. ISSN: 1365-2656.
- Functional Ecology. ISSN: 1365-2435.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mnr.gov.ru> – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
- <http://voda.mnr.gov.ru> - Федеральное агентство водных ресурсов.
- <http://rosleshoz.gov.ru/agency> - Федеральное агентство лесного хозяйства.
- <http://www.rosnedra.gov.ru> – Федеральное агентство по недропользованию – Роснедра.
- <http://rpn.gov.ru> - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования.
- <https://www.ipcc.ch> - The Intergovernmental Panel on Climate Change.
- <http://vgistikhiya.ru/index.php> - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> - Цели в области устойчивого развития.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- различные химические реактивы;
- твердофазные цветные индикаторы;
- различная химическая посуда;
- программное обеспечение для проведения цифровой обработки цвета;
- прибор для проведения измерений радиационного фона окружающей среды.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 20__составляет_____экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Лабораторные работы по химии окружающей среды» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2020
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching,	Количество лицензий не ограничено согласно	12.02.2020

		соглашение ИСМ-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2020, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физико-химические процессы в атмосфере.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды;– принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями;– экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам;– основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды;– сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;– представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;– грамотно представлять результаты лабораторных исследований;– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды;– экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций;– знаниями основных законов	Защита лабораторных работ №1, №2, №3, №4

	<p>органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.</p>	
<p>Раздел 2. Физико-химические процессы в гидросфере.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной 	<p>Защита лабораторных работ №5, №6, №7</p>

	интерпретации полученных экспериментальных результатов.	
Раздел 3. Физико-химические процессы в почвах.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов. 	Защита лабораторных работ №8, №9, №10

<p>Раздел 4. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – технику безопасности в лабораториях химии окружающей среды; – принципы безопасного обращения с органическими и неорганическими соединениями; – экспериментальные методы проведения органических и неорганических реакций, протекающих по различным механизмам; – основные общие методики взаимной трансформации классов органических и неорганических соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической, неорганической и физической химии при решении проблем окружающей среды; – сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; – представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; – грамотно представлять результаты лабораторных исследований; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных экспериментальных методов органической, неорганической и физической химии для решения конкретных проблем окружающей среды; – экспериментальными методами проведения органических и неорганических реакций; – знаниями основных законов органической, неорганической и физической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов. 	<p>Защита лабораторной работы №11</p>
---	---	---------------------------------------

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Лабораторные работы по химии окружающей среды»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Лабораторный практикум по органической химии»

**Направление подготовки бакалавров 05.03.06 – «Экология и природопользование»
Профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»**

Квалификация: бакалавр

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессор РАН
А.Е. Щекотихиным, доцентом, к.х.н. И.О. Акчуриным, доцентом, к.х.н. Пожарской Н.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии
РХТУ им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол №_.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Лабораторный практикум по органической химии» относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.10). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математических и естественнонаучных дисциплин и дисциплины «Органическая химия».

Целью дисциплины является приобретение студентами основных знаний и навыков для осуществления синтеза органических веществ.

Основными задачами дисциплины являются: формирование навыков работы в химической лаборатории; обучения основным методам идентификации органических соединений по совокупности химических свойств; ознакомление студентов с основными принципами техники безопасности при работе в лаборатории органической химии; обучение основным методам очистки, разделения и идентификации органических соединений; обучение планированию синтеза органических соединений; обучение методам определения температур кипения, плавления и коэффициента преломления.

Дисциплина «Лабораторный практикум по органической химии» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технику безопасности в лаборатории органической химии;
- принципы безопасного обращения с органическими соединениями;
- методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси;
- теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ;
- экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам;
- основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач;
- сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения;
- синтезировать соединения по предложенной методике;
- провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии;
- выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения;
- представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов;
- выбрать способ идентификации органического соединения.

Владеть:

- комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- экспериментальными методами проведения органических синтезов.
- основными методами идентификации органических соединений
- приемами обработки и выделения синтезированных веществ;
- знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
Самостоятельная работа	2,11	76	57
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,11	0,2	0,15

Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		75,8	56,85
Вид итогового контроля:	Зачёт		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. «Правила и методы работы в лаборатории органической химии»	19	-	-	3	16
1.1	Правила безопасной работы в лаборатории органической химии	7	-	-	1	6
1.2	Методы работы в лаборатории органической химии	6	-	-	1	5
1.3	Лабораторная посуда, оборудование и приборы	6	-	-	1	5
2	Раздел 2. «Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений»	40	-	-	10	30
2.1	Хроматография	12	-	-	2	10
2.2	Методы очистки жидких веществ. Перегонка.	14	-	-	4	10
2.3	Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация	14	-	-	4	10
3	Раздел 3. «Синтез органических соединений»	49	-	-	19	30
3.1	Синтезы	49	-	-	19	30
Всего часов		108	-	-	32	76

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. «Правила и методы работы в лаборатории органической химии»

1.1 Правила безопасной работы в лаборатории органической химии

Безопасные приемы и правила работы в лаборатории органической химии.

1.2 Методы работы в лаборатории органической химии

Общие методы работы в лаборатории органической химии. Нагревание. Охлаждение. Перемешивание.

1.3 Лабораторная посуда, оборудование и приборы

Посуда, наиболее часто применяемая в лаборатории. Приборы для определения температуры плавления. Весы. Термометр. Роторный испаритель. Рефрактометр.

Раздел 2. «Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений»

1.1 Хроматография

Идентификация органических веществ посредством различных видов хроматографии (ТСХ, хроматография на бумаге, ионообменная хроматография, ВЭЖХ). Применение ТСХ для идентификации органических соединений. Адсорбенты и элюенты,

используемые в ТСХ. Выбор элюента. Обнаружение веществ. Коэффициент удерживания. Коэффициент распределения. Работа с капиллярами.

1.2 Методы очистки жидких веществ. Перегонка

Экстракция, для извлечения (выделения) органического вещества из воды. Экстракция с помощью делительной воронки. Высушивание экстрактов осушителем. Перегонка. Виды перегонки (фракционная, вакуумная, перегонка с паром, при атмосферном давлении). Высушивание жидкостей. Осушители. Определение температуры кипения и коэффициента преломления. Фракционная перегонка. Работа с фильтровальной бумагой. Отгонка растворителя.

1.3 Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация

Методы очистки твердых веществ. Возгонка (сублимация). Температура возгонки и температура плавления, возгоняющегося вещества. Прибор для возгонки. Переосаждение. Перекристаллизация. Этапы перекристаллизации. Подбор растворителя. Насыщенный раствор. Горячее фильтрование, вакуумная фильтрация. Определение температуры плавления. Температура плавления смешанной пробы.

Раздел 3. «Синтез органических соединений»

3.1 Синтезы

Цели и задачи эксперимента в органическом синтезе. Теоретические основы процесса. Выбор условий реакции. Расчет синтеза. Общие правила подготовки и проведения синтеза. Техника безопасности. Прибор для проведения синтеза. Проведение опыта. Контроль за ходом реакции. Выделение, очистка и анализ продукта. Синтезы веществ различных классов органических соединений. Проведение экспериментальных методов исследования реакций.

Проведение реакций, протекающих по механизмам:

- нуклеофильного замещения – синтез галогеналканов;
- нуклеофильного присоединения – синтез сложных эфиров карбоновых кислот, амидов карбоновых кислот, азотсодержащих альдегидов и кетонов;
- электрофильного замещения в ароматическом ряду – реакции нитрования, бромирования, сульфирования;
- реакций диазотирования и азосочетания;
- реакций окисления (синтез ацетона, 1,4-бензохинона, бензойной кислоты) и восстановления.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	технику безопасности в лаборатории органической химии	+		
2	принципы безопасного обращения с органическими соединениями	+	+	+
3	методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси		+	
4	теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ	+	+	+
5	экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам			+
6	основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений			+
	Уметь:			
4	применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач	+	+	+
5	сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения			+
6	синтезировать соединения по предложенной методике			+
7	провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии			+
8	выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения		+	+
9	представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик			+
10	проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов			+
11	выбрать способ идентификации органического соединения	+	+	+
	Владеть:			
12	комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+
13	экспериментальными методами проведения органических синтезов		+	+
14	основными методами идентификации органических соединений		+	+
15	приемами обработки и выделения синтезированных веществ		+	+
16	знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	+	+	+
17	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования;			+
18		ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом проведение практических занятий по дисциплине «Лабораторный практикум по органической химии» не предусмотрено.

6.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Программой дисциплины «Лабораторный практикум по органической химии» выполняется в соответствии с Учебным планом в 3 семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины. В практикум входит 5 работ. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть изменено.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 100 баллов. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Правила и методы работы в лаборатории	2
2	2	Хроматография	2
3	2	Перегонка	4
4	2	Перекристаллизация	4
5	3	Синтез органического соединения №1	8
6	3	Синтез органического соединения №2	8
10	1,2,3	Итоговая работа	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачета по лабораторному практикуму.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторных работ (максимальная оценка 60 баллов) практикума и контрольной работы (максимальная оценка 40 баллов), всего 100 баллов за семестр.

8.1. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТИВНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

Программой дисциплины «Органическая химия» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ТЕКУЩЕГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Для текущего контроля предусмотрен устный опрос (по каждой лабораторной работе). Максимальная оценка за выполненные работы с собеседованием составляет 10 баллов за работы разделов 1-2 и 30 баллов за работы раздела 3 (по 15 баллов за работу-синтез), а также 40 баллов за контрольную работу. Максимальная оценка за семестр составляет 100 баллов.

1. Вопросы к теме “безопасные методы работы в лаборатории органической химии”

- 1) Каковы меры предосторожности при работе с бромом?
- 2) Меры предосторожности при работе со стеклом.
- 3) Меры предосторожности при работе с ЛВЖ.
- 4) Что делать, если в глаза попала щёлочь?

Тестовый формат:

1. Что делать, если в глаза попала щёлочь?

+	обильно промыть глаза водой, а затем (2%-м) раствором борной кислоты, снова водой
	обильно промыть глаза водой, а затем (2%-м) раствором уксусной кислоты, снова водой
	промыть глаза (2%-м) раствором борной кислоты
	обильно промыть глаза водой
	глаза промыть водным раствором (2%-м) спирта и водой

2. Что делать, если в глаза попала кислота?

+	обильно промыть глаза водой
	обильно промыть глаза водой, а затем раствором (2%-м) соды, снова водой
	промыть глаза раствором (2%-м) соды
	глаза промыть водным раствором (2%-м) спирта и водой
	промыть глаза (2%-м) раствором соды, затем снова водой

3. Что делать при попадании на кожу серной, азотной, соляной и уксусной кислот, а также оксидов азота?

+	обмыть пораженное место большим количеством воды, а затем раствором (5% -м) гидрокарбоната натрия, затем снова водой
	обмыть пораженное место большим количеством воды
	обмыть пораженное место (5% -м) раствором гидрокарбоната натрия, затем большим количеством воды
	обмыть пораженное место (5% -м) раствором гидрокарбоната натрия
	обмыть пораженное место водным (2%-м) раствором спирта и водой

4 При возгорании объекта – одежда на человеке необходимо:

+	Набросить на объект суконное или асбестовое одеяло
+	Полить водой
+	Повалить на пол
	Погасить горелки
	Эвакуировать горящего под работающий вытяжной шкаф
	Звонить в службу спасения
	Включить пожарную тревогу

2. Вопросы к теме “экстракция”




1. На чем основан метод экстракции?
2. Каким требованиям должен удовлетворять растворитель, применяемый для экстракции?
3. Какие растворители наиболее часто применяются для экстракции?
4. Как понизить растворимость в воде экстрагируемого вещества и растворителя?
5. Какую посуду применяют для экстракции?

Тестовый формат к теме “методы очистки и идентификации орг.в-в” и лабораторная посуда:

1. Установите соответствие

Метод очистки и разделения твёрдых и жидких веществ	Хроматография
Метод очистки твёрдых веществ	Перекристаллизация
Метод очистки жидких	Фракционная перегонка
Извлечение вещества из смеси с помощью растворителя	Экстракция
	Упаривание
	Растворение
	Переосаждение
	Высаливание

2) Установите соответствие между фотографией и названием лабораторной посуды

	Воронка Бюхнера
	Химическая воронка
	Делительная воронка
	Воронка Шотта
	Воронка Хирша

3. Вопросы к темам “перегонка, перегонка с паром, фракционная перегонка”

1. Каких целей достигают перегонкой?
2. Что называют температурой кипения вещества, как она может быть понижена?
3. По каким признакам можно отличить перегонку смеси от перегонки индивидуального вещества?
4. Почему перед перегонкой жидкого органического вещества его необходимо освободить от влаги? Как это можно сделать?
5. Опишите, какие этапы включает осушение жидкого органического вещества и как последнее отделяют от осушителя?

Тестовый формат:

1) Выберите все правильные названия видов перегонки:

+	с паром
+	вакуумная
+	фракционная
+	при атмосферном давлении
	под паром

2) Чем отличаются приборы для перегонки высококипящих жидкостей от приборов для перегонки низкокипящих жидкостей? (выбрать верные утверждения)

+	При перегонке низкокипящих жидкостей используют холодильник Либиха, а для высококипящих - воздушный
+	Колба Вюрца с высокоприпаенным отводом-для низкокипящих жидкостей, для высококипящих-с низким отводом
	Аллонж с отводом служит для перегонки низкокипящих жидкостей, аллонж без отвода – для высококипящих жидкостей
	Колба Кляйзена используется для перегонки высококипящих жидкостей, а колба Вюрца для низкокипящих

3) Что такое температура кипения? (выбрать верное определение)

+	Температурой кипения жидкости называется температура, при которой давление пара жидкости в каждой точке над ее поверхностью равно атмосферному давлению.
	Температурой кипения жидкости – это интервал температур от начала до конца отгонки фракции.
	Температурой кипения жидкости называется температура, совпадающая с температурой конденсации её паров
	Температурой кипения жидкости называется температура, при которой температура пара жидкости в каждой точке над ее поверхностью равно внутренней.

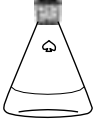

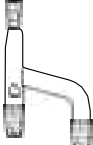

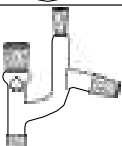



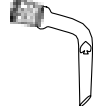

4. Вопросы к теме “перекристаллизация”

1. На чем основан метод перекристаллизации?
2. Основные этапы процесса перекристаллизации.
3. Каким требованиям должен удовлетворять растворитель для перекристаллизации и как его подбирают?

4. Как готовят насыщенный раствор вещества в легколетучем растворителе? В воде?
 5. Зачем и когда вносят активированный уголь в раствор? Какие меры предосторожности необходимо при этом принять?

Тестовый формат:

1) Отметьте посуду, которая понадобится для сборки прибора для перекристаллизации

	+
	
	
	+
	
	
	+
	
	
	

2) Что такое температура плавления?

+	Температура плавления- это интервал температур от начала до окончания плавления
---	---

	Температура плавления- это температура перехода твёрдого в-ва в жидкую фазу
	Температура плавления – это температура расплава твёрдого вещества
	Температура плавления – это температура при атмосферном давлении, при которой вещество меняет своё агрегатное состояние с твёрдого на жидкое

3) На чем основан метод перекристаллизации?

+	Метод основан на различной растворимости очищаемого вещества и примесей в одном и том же горячем и холодном растворителе (при одной и той же температуре).
	Метод основан на возможности очищаемого вещества переходить в раствор, а затем кристаллизоваться из него
	Метод основан на возможности перекристаллизуемого вещества кристаллизоваться из воды
	Метод основан на невозможности примесей кристаллизоваться из раствора

4) Кристаллы от маточного раствора отделяют (выберите правильное утверждение)

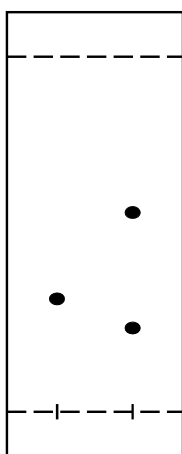
+	вакуумным фильтрованием
	фильтрованием через складчатый фильтр с обогревом
	фильтрованием через складчатый фильтр с охлаждением
	декантацией

5. Вопросы к теме "хроматография"

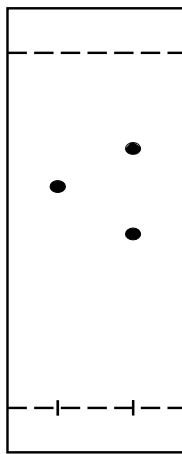
1. Что такое хроматография?
2. Для каких целей используется хроматография?
3. Классификация хроматографических методов в зависимости от применяемых фаз.
4. Какие задачи можно решить с помощью качественного хроматографического анализа?
5. Перечислите основные операции, из которых состоит процесс проведения тонкослойной хроматографии.

Тестовый формат:

1) Какая хроматограмма была поставлена в более полярном элюенте, чем другие? Введите её номер.



1



2



3



4

2) Элюотропный ряд представляет собой ряд

+	растворителей от менее полярного к более полярному
---	--

	элюентов по степени сорбции
	элюентов по растворяющей способности
	растворителей по степени абсорбции

3) Коэффициент Rf в ТСХ зависит

+	от вида хроматографической пластины
	от давления
	от степени нагревания
	от количества элюента

4) Хроматография по Цвету это:

+	Колоночная хроматография для разделения и очистки в-в, движущихся по колонке сверху вниз под действием элюента
	Колоночная хроматография для разделения и очистки в-в, движущихся по колонке снизу вверх под действием элюента
	Вид хроматографии, позволяющий разделять компоненты смеси в зависимости от их цвета
	Вид хроматографии, позволяющий выделить один компонент из смеси отличный от иных по цвету

6. Вопросы к синтезам:

- 1) Мольные отношения исходных веществ: а) по уравнению реакции; б) взятые в реакции.
- 2) Характеристика исходных веществ: а) химические свойства; б) физические свойства и физиологическое действие.
- 3) Расчет теоретического выхода.
- 4) Схема прибора для проведения реакции.
- 5) При какой температуре проводится. Каковы Ваши действия? Почему?

Тестовый формат:

1) Побочный продукт в синтезе бутилацетата:

+	Дибутиловый эфир
	Уксусный ангидрид
	Этилацетат
	Бутиловый эфир

2) Какой из компонентов реакции был взят в стехиометрическом недостатке в синтезе бутилацетата?

+	Серная кислота
	Уксусная кислота
	Бутиловый спирт
	Бутилацетат

3) С какой целью в синтезе бутилацетата отводят воду из реакционной смеси?

+	С целью смещения равновесия реакции вправо
	С целью смещения равновесия реакции влево
	С целью получения одного продукта
	С целью исключения образования побочных продуктов

- 4) Активированный уголь в синтезе ацетанилида по Шоттен-Бауму может понадобиться (выберите все верные утверждения)

+	при перекристаллизации ацетанилида
+	для устранения окраски из раствора солянокислого анилина в воде
	для устранения окраски из раствора анилина в воде
	для устранения окраски из раствора уксусного ангидрида в воде
	при отгонке избытка уксусного ангидрида

- 5) Для чего нужна соляная кислота в синтезе ацетанилида по Шоттен-Бауму ?

+	перевести анилин в растворимую в воде соль
	перевести анилин в активную реакционноспособную форму
	катализировать реакцию за счёт протонирования карбонильного углерода ангидрида
	протонирование ангидрида для облегчения присоединения нуклеофила (анилина)

7. Задачи:

Произведите разделение смеси веществ, используя различие в их химических свойствах в сочетании с физическими методами выделения (т. пл. и т. кип. приведены в °С для того, чтобы знать агрегатное состояние вещества). Иногда смесь состоит из жидкого вещества и растворенного в нем твердого.

1. Ацетанилид (т. пл. 113°C) и анилин (т. кип. 184.4°C).
2. Бензальдегид (т. кип. 179°C) и коричная кислота (т. пл. 133°C).
3. Бензиловый спирт (т. кип. 205°C), бензальдегид (т. кип. 179°C) и бензойная кислота (т. пл. 122°C).
4. п-Бромацетанилид (т. пл. 166°C) и п-броманилин (т. пл. 66°C).
5. Иодбензол (т. кип. 189°C) и анилин (т. кип. 184°C).

8. Общие вопросы:

1. Какие методы очистки твердых веществ вы знаете?
2. Какие методы очистки жидких веществ вы знаете?
3. Какие виды перегонки можно использовать для очистки твердых веществ?
4. Как следить за ходом реакции с помощью ТСХ?

9. Примеры вопросов к итоговой контрольной работе

I Правила и методы работы в лаборатории органической химии. Хроматография.

- 1) Для каких целей используется хроматография?
- 2) Каковы меры предосторожности при работе с бромом?

II Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений

- 1) На чем основан метод перекристаллизации?

2) Как перегоняют смеси веществ с близкими температурами кипения?

III Синтез органического вещества

1) Какие операции, и в какой последовательности проводят для выделения нитросоединения из реакционной массы в Вашем синтезе?

2) Какие методы очистки твердых веществ вы знаете?

IV Задача

Произведите разделение смеси веществ:

Ацетанилид (т. пл. 113°C) и анилин (т. кип. 184.4°C),

используя различие в их химических свойствах в сочетании с физическими методами выделения (т. пл. и т. кип. приведены в °C для того, чтобы знать агрегатное состояние вещества). Иногда смесь состоит из жидкого вещества и растворенного в нем твердого.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	10	10	10	10	40

Тестовый формат

Реализуется в системе Moodle состоит из 20 вопросов по разделам курса 1-3.

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл 1,00
Г Ответить вопрос
Редактировать вопрос

Что делать, если в глаза попали щавель?

- a. обильно промыть глаза водой, а затем (2%-н) раствором борной кислоты, снова водой
- b. обильно промыть глаза водой
- c. промыть глаза (2%-н) раствором борной кислоты
- d. обильно промыть глаза водой, а затем (2%-н) раствором уксусной кислоты, снова водой
- e. глаза промыть водным раствором (2%-н) спирта и водой

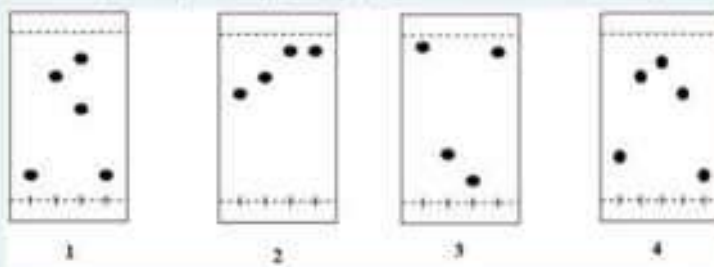
Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл 2,00
Г Ответить вопрос
Редактировать вопрос

Определите комплекс мер, необходимый для избежания поломки лабораторной установки (собранный из стеклянной посуды), выброса из него продукта, взрыва или загорания вещества:

- a. Использовать при сборке установки пластиковые крепления и вакуумную смазку
- b. Использовать при сборке одноразовую посуду
- c. Не использовать ртутные термометры
- d. проверить имеет ли собранный прибор сообщение с атмосферой
- e. перед началом нагревания бросить в реакционную массу кусочек незажурванного фарфора
- f. перед сборкой прибора убедиться в отсутствии трещин и других дефектов деталей прибора, лабораторной посуды

Вопрос 3
Пока нет ответа
Балл 2,00
Г Ответить вопрос
Редактировать вопрос

На какой хроматограмме присутствует двухкомпонентная смесь? Введите её номер.



Ответ:

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,00

🚩 Ответить на вопрос

🔍 Редактировать вопрос

Для обнаружения бесцветных веществ на хроматограмме можно использовать (укажите верный вариант)

- a. пары йода
- b. пары аммиака
- c. пары воды
- d. пары брома

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 1,00

🚩 Ответить на вопрос

🔍 Редактировать вопрос

Хроматография бывает:

- a. ионезависимая
- b. радикалнезависимая
- c. радикалообменная
- d. ионообменная

Вопрос 6

Пока нет ответа

Балл: 1,00

🚩 Ответить на вопрос

🔍 Редактировать вопрос

Тонкослойную хроматографию можно использовать для (закончить утверждение)

- a. количественного выделения целевого компонента из реакционной смеси
- b. для качественного анализа смеси
- c. для качественного определения воды
- d. для очистки цветных веществ

Вопрос 7

Пока нет ответа

Балл: 2,00

🚩 Ответить на вопрос

🔍 Редактировать вопрос

Установите соответствие

Метод разделения жидких и твердых веществ

Метод очистки твердых веществ

Метод очистки жидких веществ

Метод идентификации твердых и жидких веществ

Выберите...	↓
Выберите...	↓
Выберите...	↓
Выберите...	↓
Выберите...	↓
перегонка	
перекристаллизация	
экстракция	
колоночная хроматография	
перевосаждение	
тонкослойная хроматография	

🔍 Редактировать страницу

Вопрос 8

Пока нет ответа

Балл: 1,00

🚩 Ответить на вопрос

🔍 Редактировать вопрос

Каким образом после объединения экстрактов после экстракции следует их высушить?

- a. Сушка химическим феном
- b. Сушка в сушильном шкафу
- c. Добавить прокаленный осушитель
- d. Сушка в вакуумном эксикаторе над шпателью
- e. Добавить кристаллогидрат

Вопрос **9**

Пока нет
ответа

Балл: 3,00

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Выберите все правильные названия видов перегонки:

- а. при атмосферном давлении
- б. под паром
- в. обыкновенная
- г. вакуумная
- д. при кипении

Вопрос **11**

Пока нет
ответа

Балл: 1,00

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Как понизить температуру кипения перегоняемого вещества? (выбрать верное утверждение)

- а. Понизить давление в перегонной колбе, используя вакуум
- б. Повысить давление пара в перегонной колбе
- в. Сменить источник нагрева колбы
- г. Снизить интенсивность нагрева колбы

Вопрос **12**

Пока нет
ответа

Балл: 3,00

🚩 Отметить
вопрос



Редактировать
вопрос

Установите соответствие между фотографией и названием лабораторной посуды:



Выберите... 📄



Выберите... 📄



Выберите... 📄

Вопрос 13

Правильно
оценить

Вопрос 13/13

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

Отметьте методику, которая понадобится для сборки прибора для синтеза бумажного



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...



Выборите...

Вопрос 14

Правильно
оценить

Вопрос 14/14

Вопрос 14/14

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

0 / 10 баллов
Вопрос

На каком основании метод перекристаллизации?

- Метод основан на возможности перекристаллизованного вещества кристаллизоваться из воды
- Метод основан на возможности прямой кристаллизации из раствора
- Метод основан на возможности очищенного вещества перейти в раствор, а затем кристаллизоваться из него
- Метод основан на различной растворимости очищаемого вещества и примесей в одном и том же растворителе при одной и той же температуре

Вопрос 15

Пока не
ответил

Балл 2,00

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

Какие требования должен удовлетворять растворитель для перекристаллизации? (выберите все верные утверждения)

- a. растворитель должен быть менее полярным, чем очищаемое вещество
- b. растворитель должен быть более полярным, чем очищаемое вещество
- c. температура кипения растворителя должна быть ниже температуры плавления очищаемого вещества не менее, чем на 10-15°C
- d. растворитель должен быть химически инертным по отношению к очищаемому веществу
- e. температура кипения растворителя должна быть выше температуры плавления очищаемого вещества не менее, чем на 10-15°C

Вопрос 16

Пока не
ответил

Балл 1,00

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

Механизм синтеза бутилацетата называется

- a. элиминирование
- b. протонная конденсация
- c. этерификация
- d. ацид-катализ

Вопрос 17

Пока не
ответил

Балл 1,00

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

С какой целью в синтезе бутилацетата вводят воду из реакционной смеси?

- a. С целью смещения равновесия реакции вправо
- b. С целью смещения равновесия реакции влево
- c. С целью получения одного продукта
- d. С целью исключения образования побочных продуктов

Вопрос 18

Пока не
ответил

Балл 2,00

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

Какие этапы включает выделение и очистка целевого продукта в синтезе бутилацетата? (выберите все правильные варианты ответа)

- a. Фракционная перегонка с дефлегматором
- b. Вакуумная перегонка с дефлегматором
- c. Промывание в делительной воронке реакционной смеси, раствором соды с последующим отделением и высушиванием органического слоя
- d. Промывание в делительной воронке реакционной смеси водой и раствором соды с последующим отделением и высушиванием органического слоя
- e. Перекристаллизация органического слоя

Вопрос 19

Пока не
ответил

Балл 2,00

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

Какие исходные вещества могли быть использованы в синтезах амидов по методу Шotten-Баумана?

- a. нитробензол
- b. анилин
- c. ацетонитрил
- d. ацетанилид
- e. бензоламин

Вопрос 20

Пока не
ответил

Балл 1,50

0 Ответить
вопрос

Редактировать
вопрос

Посредством чего осуществлялось перемешивание в синтезе ацетанилида в проведенном опыте?

- a. механическая верхнеприводная мешалка
- b. периодическое встряхивание реакционной колбы
- c. синтез проводился без перемешивания
- d. магнитная мешалка

8.3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. СТРУКТУРА И ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

А) Основная литература:

1. Травень В.Ф., Щекотихин А.Е. Практикум по органической химии.. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2014. 592 с.

Б) Дополнительная литература:

5. Щекотихин А.Е., Немерюк М.П., Мирошников В.С. Органическая химия: Лабораторные работы. М.: РХТУ, 2004. 60 с.
6. Щекотихин А.Е., Жигачев В.Е., Шкилькова В.Н. Общие методы работы в лаборатории органической химии. Методические указания. М.: РХТУ, 2003. 124 с.
7. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. 368 с
8. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с
9. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.

9.2 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Научно-технические журналы:

- Журнал «Известия АН. Серия химическая» ISSN 0002-3353
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN 0959-9436
- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

[http:// www.elibrary.ru.ru](http://www.elibrary.ru.ru)

[http:// www.sciencedirect.com.ru](http://www.sciencedirect.com.ru)

9.3. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 5, (общее число слайдов – 70);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 130).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Лабораторный практикум по органической химии» проводятся в форме лабораторных работ и самостоятельной работы студентов.

11.1. ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ:

Лаборатория для проведения лабораторных работ, оснащенная розетками, электроплитками, водяными холодильниками, насосами для вакуумной фильтрации и вытяжной вентиляцией. Комплекты лабораторной посуды из стекла. Магнитные мешалки, весы, рефрактометр.

11.2. УЧЕБНО-НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ:

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ. Стеклохимическая посуда.

11.3. КОМПЬЮТЕРЫ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ, ПРОГРАММНЫЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

11.4. ПЕЧАТНЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ:

– Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса и к практическим занятиям по дисциплине размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=10913>

11.5. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	10	бессрочная
2	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ChemOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
4	ACDLabs12.0 Academic Edition	Бесплатная	Количество лицензий не ограничено	бессрочная
5	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей приводятся в таблице.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 " Правила и методы работы в лаборатории органической химии"	<p><i>Знает</i> технику безопасности в лаборатории органической химии; принципы безопасного обращения с органическими соединениями.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач; выбрать способ идентификации органического соединения.</p> <p><i>Владеет</i> комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач.</p>	Коллоквиум.
Раздел 2 "Методы идентификации, очистки и выделения органических соединений"	<p><i>Знает</i> принципы безопасного обращения с органическими соединениями; методы и виды хроматографии для определения состава реакционной смеси; теоретические основы способов выделения, очистки и идентификации органических веществ.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач; выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения; выбрать способ идентификации органического соединения.</p> <p><i>Владеет</i> комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач; экспериментальными методами проведения органических синтезов; основными методами идентификации органических соединений; приемами обработки и выделения синтезированных веществ; знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.</p>	Коллоквиум. Выполнение трех работ: хроматография, перегонка, перекристаллизация.
Раздел 3 " Синтез органических соединений"	<p><i>Знает</i> принципы безопасного обращения с органическими соединениями; теоретические основы способов выделения, очистки и</p>	Коллоквиум. Выполнение пяти синтезов. Оценка за итоговую

	<p>идентификации органических веществ; экспериментальные методы проведения органических реакций, протекающих по различным механизмам; основные общие методики взаимной трансформации классов органических соединений.</p> <p><i>Умеет</i> применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования органической химии при решении профессиональных задач; сформулировать проблему и обосновать выбор приборов и экспериментальных методов исследования, поставить цели и задачи и наметить пути их достижения; синтезировать соединения по предложенной методике; провести выделение и очистку синтезированных веществ на основе теоретических знаний по органической химии;. выбирать рациональный способ выделения и очистки органического соединения; представлять данные лабораторного исследования в виде грамотно оформленных методик; проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов; выбрать способ идентификации органического соединения.</p> <p><i>Владеет</i> комплексом современных экспериментальных методов органической химии для решения конкретных исследовательских задач; экспериментальными методами проведения органических синтезов; основными методами идентификации органических соединений; приемами обработки и выделения синтезированных веществ; знаниями основных законов органической химии для содержательной интерпретации полученных экспериментальных результатов.</p>	<p>контрольную работу</p>
--	--	---------------------------

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Лабораторный практикум по органической химии»
основной образовательной программы
05.03.06 «Экология и природопользование»
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Ландшафтоведение»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Додоновой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Ландшафтоведение»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.04). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области географии, геологии, почвоведения, экологии и геоэкологии.

Цель дисциплины – формирование у студента представления о ландшафтной сфере Земли как о неразрывной совокупности природных комплексов на земной поверхности.

Задачи дисциплины – формирование у студентов системного подхода к географическому и геоэкологическому познанию мира, представлений о единстве ландшафтной сферы Земли и слагающих ее природных и природно-антропогенных геосистем; утверждение высокой ответственности людей за судьбы очеловеченной природы и жизни на Земле в целом.

Дисциплина **«Ландшафтоведение»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства....

Уметь:

– исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов.

Владеть:

– приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40	30
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. История и методологические основы ландшафтоведения	10	2	2	6
2.	Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование.	14	3	3	8
4.	Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем.	12	3	3	6
5.	Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты.	12	3	3	6
6.	Раздел 6. Основы ландшафтного планирования.	14	3	3	8
	ИТОГО	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. История и методологические основы ландшафтоведения. Ландшафтная оболочка. Структурные варианты ландшафтной оболочки (по Ф.Н. Милькову). Объект и предмет ландшафтоведения. Трактовки понятия «ландшафт». Место ландшафтоведения в системе естественных и гуманитарных наук. Направления ландшафтоведения: структурно-генетическое, функционально-динамическое, эволюционно-прогнозное, социально-ориентированное. Метафизическая, механистическая, и естественно-научная парадигмы. Роль Аристотеля, А. Гумбольдта, В.В. Докучаева, Л.С. Берга и Н.А. Солнцева в становлении ландшафтоведения. Этапы развития ландшафтной географии в России и зарубежных странах. Основные школы: немецкая, французская, англоязычных стран. Система и внешняя среда, ее компоненты и связи. Системы с вертикальными и горизонтальными связями. Системообразующие потоки вещества и энергии. Генетическая и функциональная целостность. Эмерджентность. Иерархичность. Понятие пространственно-временной организации. Соотношение понятий «геосистема» и «экосистема».

Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура. Морфолитогенная основа, воздушные массы, природные воды, биота (растительный покров и животное население). Почвы как особый, производный компонент ландшафта. Важнейшие свойства компонентов, определяющие сущность ландшафта как единого целого. Типы морфолитогенеза. Водные режимы. Прямые и обратные ландшафтные связи. Знание о межкомпонентных связях как условие ландшафтной индикации. Понятие плакор, и эдафические варианты ландшафта. Геогоризонты и вертикальная структура природных геосистем.

Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование. Зональность, секторность, провинциальность, интразональность. Ландшафтные ярусы равнин и высотная поясность. Инсоляционная и циркуляционная асимметрия ландшафтов. Правило предварения В.В. Алехина. Полиструктурность ландшафтной оболочки. Морфологическая структура ландшафта. Организационные уровни геосистем: локальный, региональный, планетарный. Текстура (рисунок) ландшафта. Латеральные связи геосистем. Парагенетические геосистемы: ландшафтные катены, ландшафтно-географические поля, нуклеарные геосистемы. Биоцентрично-сетевые структуры. Картографирование – основной метод познания пространственной структуры ландшафта. Этапы картографирования. Приборная база. Крупномасштабное ландшафтное картографирование. Географические границы. Дискретность и континуальность. Легенды ландшафтных карт. Типология и классификация ландшафтов. Дистанционные (аэрокосмические) модели. Общенаучные и прикладные ландшафтные карты.

Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем. Источники энергии природных процессов. Элементарные и интегральные природные процессы энергомассообмена в ландшафтах. Хроноорганизация состояний геосистем. Динамика природных ритмов. Ландшафтные тренды. Сукцессионная и антропогенная динамика. Динамика природных катастроф. Пороговые нагрузки на ландшафт. Устойчивость ландшафтов к внешним воздействиям. Механизмы ландшафтной саморегуляции.

Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты. Методологические основы антропогенного направления в ландшафтоведении. Концепции геотехнической и природно-хозяйственной системы. Основные направления антропогенезации ландшафтной сферы Земли. Конструктивный и деструктивный ландшафтогенез. Ландшафтно-экологический анализ концепции ноосферы, концепции Геи и ряда других сценариев перехода человечества к устойчивому развитию. Принцип социально-экологического равновесия. Основные типы природно-антропогенных ландшафтов. Геоэкологическая классификация современных ландшафтов. Социально-экономические функции ландшафтов. Антропогенная регуляция природно-хозяйственных геосистем. Структура, функционирование, динамика и рациональное хозяйственное использование агроландшафтов, лесохозяйственных, городских, промышленных, водохозяйственных и рекреационных.

Раздел 6. Основы ландшафтного планирования. Принципы и подходы к ландшафтному планированию. Ландшафтная приуроченность хозяйственной деятельности, функциональное зонирование. Правило вектора. Экологический каркас современных ландшафтов. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Культурный ландшафт и его геоэкологическая концепция. Ресурсовоспроизводящие, средообразующие, экологические, воспитательные, информационные функции культурного ландшафта. Геоэкологические принципы проектирования культурного ландшафта. Применение ландшафтно-прикладных карт в ландшафтном планировании. Проблемы управления. Эстетика и дизайн ландшафта. Заключение. Современное состояние и перспективы развития ландшафтоведения. Региональная и ландшафтная политика. Ландшафтно-экологические проблемы устойчивого развития земной цивилизации. Общенаучное значение ландшафтного подхода. Интегральные функции ландшафтоведения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	– основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:	+	+	+	+	+	+
2	– исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов.	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
3	– приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования.	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
4	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+	+

		<p>ПК-1.4 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.</p>	+	+	+	+	+	+
		<p>ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p>	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	История и методологические основы ландшафтоведения	2
2	2	Компоненты ландшафта и его вертикальная структура	2
3	3	Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование.	3
4	4	Динамика, эволюция и устойчивость геосистем.	3
5	5	Природно-антропогенные ландшафты.	3
6	6	Основы ландшафтного планирования.	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Ландшафтоведение» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче реферата по дисциплине;
- подготовку к сдаче *экзамена* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 10 баллов), самостоятельных домашних работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Ландшафт – природная и природно-антропогенная геосистема.
2. Морфология ландшафта.
3. Ландшафтно-гидрологические системы
4. Факторы пространственной ландшафтной дифференциации и формы интеграции.
5. Эволюционная «память» ландшафта.
6. Антропогенный ландшафтогенез.
7. Ландшафтные катены.
8. Ландшафтные геополя и нуклеарные геосистемы.
9. Виды ландшафтной динамики.
10. Культурные ландшафты – структурные звенья ноосферы.
11. Экологический каркас культурного ландшафта.
12. Функциональное зонирование культурных ландшафтов.
13. Ландшафтно-экологические принципы организации особо охраняемых природных территорий.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа (максимальная оценка за контрольную работу №1 (4 семестр) составляет 10 баллов), 4 самостоятельные работы (максимальная оценка за самостоятельную работу №1-4 (4 семестр) составляет 10 баллов за каждую).

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

1. Как называется самая крупная ландшафтная система Земли?
2. Как называется элементарный природный территориальный комплекс?
3. В какой природной зоне мира мы находимся?
4. Кто основал Московскую школу ландшафтоведения?
1) Л.С. Берг, 2) Н.А. Солнцев, 3) В.В. Докучаев, 4) В.Б. Сочава?
5. Какова мощность (толщина) ландшафтной оболочки Земли?
6. Что такое эмерджентность?
7. Перечислите 6 природных компонентов ландшафта?
8. Сопоставьте на какой основе шло объединение географии в разных странах в 20 в.
1) Россия - ..., 2) Франция - ..., 3) Германия - ...
А) Антропоцентрическая, Б) Хорологическая, В) Генетическая
9. Какой компонент выступает главным фактором дискретности ландшафтов?
10. Сопоставьте водные режимы и почвы.
1) подзолистая, 2) дерновая глеевая, 3) чернозем
А) водозастойный, Б) промывной, В) непромывной.
11. Что такое плакор?
12. В чем заключается сущность правила предварения?
13. В чем разница между аридным и выпотным водными режимами?
14. Что такое гумидные ландшафты?
15. Какие типы морфолитогенеза формируют дендритовый рисунок?
16. Какие типы морфолитогенеза формируют ячеистый рисунок?
17. Какие типы морфолитогенеза формируют радиальный рисунок?
18. По каким основным характеристикам отличаются эдафотопы?
19. В каких эдафических условиях формируются сосняки, а в каких дубравы?
20. Что такое правило Линдемана?

Самостоятельная работа № 1.1

ЛАНДШАФТНЫЙ СИНТЕЗ НА ОСНОВЕ СВОДНОГО ПРОФИЛЯ «РУССКИЙ ЛЕС».

Вам предлагается произвести ландшафтный синтез вертикальной структуры геосистем локальной размерности по позициям комплексного физико-географического профиля. Из списков свойств природных компонентов, следует подобрать те, которые находятся во взаимной сопряженности, проследить причинно-следственные межкомпонентные связи, объединяющие их в единую геосистему. Для каждой геосистемы должны быть указаны следующие характеристики:

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ	природная совокупность минералов более или менее постоянного минералогического состава, образующая самостоятельное тело в земной коре. Определяют минеральное богатство почвы и скорость инфильтрации влаги.
РЕЛЬЕФ	совокупность неровностей земной поверхности. Фактор перераспределения тепла, влаги и элементов минерального питания
ВОДНЫЙ РЕЖИМ	Совокупность процессов поступления и трансформация влаги в геосистеме.
ТРОФОТОП	Богатство почвы элементами минерального питания
ГИГРОТОП	Степень увлажнения
ЭДАФОТОП	Почвенно-грунтовые условия (основные свойства – трофотоп+гигротоп+климатоп)
КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	Преобладающее растительное сообщество, не нарушенное антропогенными или естественными деструктивными процессами
ПОЧВЫ	Преобладающая почва, формирующаяся при функционировании геосистемы

В каждой из клеток таблицы-матрицы, расположенной над профилем, должен быть поставлен числовой индекс из списка природных характеристик, соответствующих свойствам геосистем локальной размерности.

Каждая геосистема синтезируется в пределах одного из столбцов матрицы. В каждой клетке матрицы проставляется только один числовой индекс.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Голоценовые: 1. Делювиально-осыпные, суглинисто-щебенчатые. 2. Пролювиальные, щебенчато-суглинистые. 3. Аллювиальные, легкосуглинистые (пойменная фация). 4. Аллювиальные, песчаные (русловая фация). 5. Аллювиальные, суглинистые (старичная фация). 6. Торф верховой. **Позднечетвертичные:** 7. Солифлюкционно-делювиальные, суглинистые. 8. Покровные суглинки и супеси. 9. Озерные, суглинистые. 10. Аллювиальные, песчаные, поверхностно-перевеянные. **Среднечетвертичные:** 11. Гляциальные, валунно-суглинистые (морена московской эпохи оледенения). **Дочетвертичные:** 12. Аллювиальные, галечниково-песчаные (неогеновые). 13. Известняки (среднего карбона). **Прочие обозначения:** 14. Тектонический разлом в толще коренных пород. 15. Уровень грунтовых вод.

РЕЛЬЕФ (морфология и генезис)

1. Пологохолмистая моренная равнина. 2. Покатый (5-7°) придолинный склон моренной равнины. 3. Древнеозерное (термокарстовое) понижение на моренной равнине. 4. Коренной, круто-покатый (10-15°) делювиальный склон речной долины. 5. Коренной, крутой (20-30°), эрозионно-денудационный склон речной долины. 6. Покатый (4-6°) пролювиальный шлейф коренного склона речной долины. 7. Надпойменная терраса, пологовсхолмленная, поверхностно перевеянная. 8. Дефляционное понижение на надпойменной террасе. 9. Пойма прирусловая. 10. Пойма внутренняя. 11 Пойма притеррасная (староречье).

ВОДНЫЙ РЕЖИМ

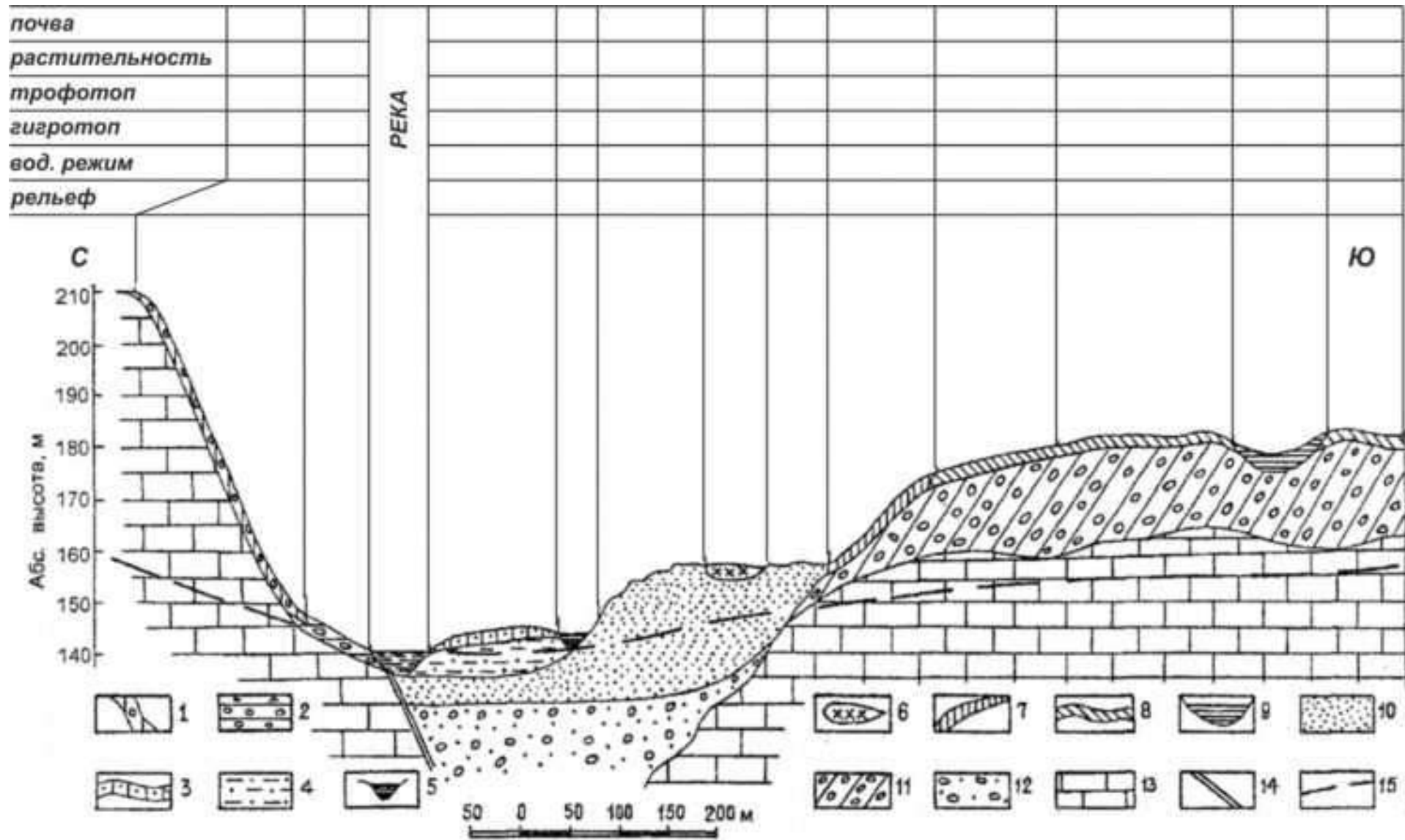
1. Промывной. 2. Промывной, периодически водозастойный. 3. Непромывной. 4. Пойменный. 5. Пойменный водозастойный. 6. Сточно-мочажинный (в условиях разгрузки грунтовых вод). 7. Водозастойный (атмосферно-натечного увлажнения). 8. Водозастойный (атмосферного увлажнения)

ПОЧВЫ

1. Дерново-среднеподзолистая, глееватая, суглинистая. 2. Дерново-слабоподзолистая, суглинистая. 3. Дерново-слабоподзолистая, суглинистая, неполноразвитая. 4. Дерново-подзолистая, иллювиально-железистая, песчаная. 5. Дерново-карбонатная, суглинисто-щебенчатая, малоразвитая. 6. Дерново-карбонатно-глеевая, щебенчато-суглинистая. 7. Аллювиальная дерновая карбонатная, легкосуглинистая. 8. Аллювиальная дерново-глеевая, суглинистая. 9. Аллювиальная слоистая, супесчано-суглинистая, малоразвитая. 10. Торфяная (олиготрофная). 11. Торфяно-перегноино-глеевая, суглинистая (эутрофная).

КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

1. Широколиственно-еловый папоротниково-зеленомошный, влажный. 2. Широколиственно-еловый, лещиновый, разнотравно-папоротниковый, свежий. 3. Еловый, чернично-кисличный, свежий. 4. Сосновый лишайниковый, сухой и бруснично-черничный, свежий. 5. Сосновый редкостойный, сфагновый, мокрый. 6. Липово-дубовый, лещиновый, широколиственный, свеже-сухой. 7. Дубовый, травяной, влажный. 8. Березовый на травяном болоте, мокрый. 9. Сероольшаник влажнотравный, сырой. 10. Черноольшаник влажнотравный, сырой. 11. Ивняк крупнотравный влажный.



Самостоятельная работа № 1. 2

«ЛАНДШАФТНЫЙ СИНТЕЗ (сопряжения свойств природных компонентов)»

Вам предлагается произвести ландшафтный синтез вертикальной структуры природных геосистем различных природных зон и подзон Восточно-Европейской равнины, Средней Азии, Крыма и Кавказа, южной Азии, Африки, Южной Америки.

Из списков свойств природных компонентов, следует подобрать те, которые находятся во взаимной сопряженности, проследить причинно-следственные межкомпонентные связи, объединяющие их в единую геосистему. Для каждой природной геосистемы должны быть указаны следующие характеристики:

ПРИРОДНАЯ ЗОНА	Климатические условия формирования геосистемы (соотношение тепла и влаги воздушных масс)
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН	Географическое положение геосистемы и особенности её литогенной основы
ВОДНЫЙ РЕЖИМ	Особенности поступления и трансформация влаги в геосистеме
ГИГРОТОП	Степень увлажнения
КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	Преобладающее растительное сообщество, не нарушенное антропогенными или естественными деструктивными процессами
ПОЧВЫ	Преобладающая почва, формирующаяся при функционировании геосистемы
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ	Наиболее характерные виды возделываемой сельскохозяйственной продукции (до пяти в зависимости от геосистемы)

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ (ПОДЗОНЫ)

№	ПРИРОДНАЯ ЗОНА	Климатические показатели					
		Т _{январь}	Т _{июль}	Σt ₁₀	X, мм	E, мм	K
1.	Экваториальные дождевые леса	25	27	9600	2000	900	2,3
2.	Субэкваториальные переменновлажные леса	19	30	9600	1500	1500	1
3.	Опустыненные саванны	15	26	8500	450	1700	0,26
4.	Тропическая пустыня	13	30	8500	10	3500	0,003
5.	Средиземноморские субтропики, влажные	5	23	4400	1500	1000	1,5
6.	Средиземноморские субтропики, сухие	4	23	3850	620	1000	0,6
7.	Северная (суббореальная) пустыня	-10	26	3600	180	1300	0,13
8.	Полупустыня	-12	24	3300	280	1000	0,3
9.	Южная (сухая) степь	-5	23	3200	450	910	0,5
10.	Северная (умеренно-засушливая) степь	-6	21	2900	560	800	0,7
11.	Лесостепь	-8	19	2500	630	660	0,9
12.	Широколиственные леса	-5	21	2300	560	510	1,1
13.	Смешанные леса	-11	18	2000	620	560	1,1
14.	Средняя тайга	-20	14	1000	380	270	1,4
15.	Типичная тундра	-25	7	400	360	225	1,6
16.	Арктическая тундра	-33	6	0	160	90	1,8

Т_{январь} – средняя температура воздуха в январе, °С;

Т_{июль} – средняя температура воздуха в июле, °С;

Σt₁₀ – сумма температур за период со средними суточными температурами выше 10°С;

X – среднее годовое количество атмосферных осадков;

E – средняя годовая испаряемость;

K – коэффициент увлажнения (осадки/испаряемость).

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

№	ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ	ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА
1.	Амазония	Эрозионно-денудационная цокольная возвышенная равнина с ферраллитной корой выветривания
2.	Котловина Калахари (северная часть)	Эоловая барханная песчаная равнина
3.	Остров Сахалин (северная часть)	Аккумулятивно-денудационные пологохолмистые супесчаные равнины
4.	Плато Устюрт	Аридно-денудационное пластовое суглинистое, местами глинисто-щебнистое плато
5.	Подольская ВОЗВЫШЕННОСТЬ	Эрозионно-денудационная возвышенная равнина с плащом лессовидных суглинков
6.	Полуостров Индостан (северо-восточная часть)	Денудационное цокольное плато с ферраллитной корой выветривания
7.	полуостров Пелопоннес	Складчато-эрозионные предгорья, сложенные глинистыми сланцами и известняками
8.	Полуостров Ямал (южная часть)	Морские аккумулятивно-абразионные террасы с многолетнемерзлыми грунтами
9.	Приднепровская возвышенность (юго-восточная часть)	Эрозионная возвышенная лессовая равнина
10.	Прикаспийская низменность (северная часть)	Древнеморская низменная суглинистая равнина
11.	Причерноморская низменность	Озерно-аллювиальная низменная лессовая равнина
12.	Сахара	Аридно-денудационное каменистое плато (гамада)
13.	Смоленско-Московская возвышенность	Моренная возвышенная равнина с плащом покровных суглинков
14.	Среднерусская возвышенность (средняя часть)	Эрозионно-денудационная возвышенная равнина с лессовым покровом
15.	Черноморское побережье Кавказа (район Сочи)	Складчато-эрозионные предгорья на глинистых сланцах и песчаниках с каолинитовой корой выветривания
16.	Яно-Индибирская низменность (северная часть)	Морские аккумулятивно-абразионные террасы с многолетнемерзлыми грунтами

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВ

№	НАЗВАНИЕ
1	Аридный
2	Мерзлотный
3	Непромывной
4	Периодически промывной
5	Промывной
6	Промывной, периодически водозастойный

ПОЧВЫ

№	НАЗВАНИЕ
1	Арктическая суглинистая
2	Дерново-подзолистая суглинистая
3	Желтозем глинистый
4	Коричневая щебенчато-суглинистая
5	Красная ферраллитная глинистая
6	Красно-бурые песчаные
7	Красно-желтая ферраллитная глинистая
8	Подзолистая супесчаная
9	Пустынно-тропическая каменистая
10	Светло-каштановая суглинистая в комплексе с солонцами
11	Серая лесная суглинистая
12	Серо-бурая суглинистая
13	Темно-каштановая суглинистая
14	Тундрово-глебовая суглинистая
15	Чернозем выщелоченный суглинистый в сочетании с темно-серой лесной суглинистой
16	Чернозем обыкновенный суглинистый

КОРЕННАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

№	НАЗВАНИЕ
1	Богаторазнотравно-злаковая степь
2	Вечнозеленые многоярусные леса с лианами и эпифитами
3	Дерновинно-злаковая сухая степь
4	Дубовые, грабово-дубовые широколиственные леса
5	Злаково-разнотравная луговая степь в сочетании с дубовыми лесами
6	Злаковые и эфемерные сообщества с песчаной акацией и колючими кустарниками
7	Лиственничные травяно-кустарничковые леса
8	Листопадно-вечнозеленые муссонные леса (из сала, тика, зарослей бамбука)
9	Моховые, иногда лишайниковые сообщества с низкорослыми ивами и кустарничками (брусничкой, багульником)
10	Низкорослые леса из дуба пушистого, древовидного можжевельника, грабинника, часто замещенные зарослями шибляка
11	Полынно-злаковая пустынная степь в комплексе с полынно-солянковым галофитными сообществами
12	Полынно-солянковая пустыня
13	Фрагментарный (приуроченный к понижениям рельефа) растительный покров из ксерофитных злаков, колючих подушковидных кустарников
14	Фрагментарный, полигонально-дифференцированный мохово-лишайниковый покров, с участием криофильных трав и пленкой водорослей на поверхности почвы
15	Широколиственно-еловые леса с лещиной в подлеске
16	Широколиственные леса (из дуба, каштана, бука, платана, граба) с вечнозеленым подлеском (из самшита, лавровишни, рододендрона) и лианами

ВОЗДЕЛЫВАЕМЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

(от одной до пяти в зависимости от геосистемы)

№	НАЗВАНИЕ	ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ (в °С)
1	Бахчевые (арбузы, дыни)	2000-5000
2	Виноград	2200-5000
3	Картофель	1000-2200
4	Кофе	>8000
5	Кукуруза	На зерно 2300-2900 На корм 1800-2400
6	Лен-долгунец	1000-1800
7	Овес	1000-2000
8	Оливковое дерево	3700-8000
9	Подсолнечник	2800-3200
10	Пшеница	>2000
11	Рис	>2200
12	Рожь	1000-2000
13	Сахарная свекла	2200-2900
14	Табак	3500-4500
15	Цитрусовые	>4000
16	Чайный куст	>4000
17	Ячмень	1000-2500

Самостоятельная работа № 2

АНАЛИЗ ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ. Вариант 7.

Ландшафтная карта – универсальная модель неоднородности территории. Содержание ее легенды одновременно отражает свойства рельефа, отложений и генезиса литогенной основы, условия увлажнения, особенности растительности, почв и хозяйственной деятельности. Комплексная характеристика делает ландшафтную карту незаменимым инструментом в решении практических задач территориального планирования и природопользования. Однако ее содержание вызывает естественную сложность восприятия у неподготовленного студента. Для преодоления информационного барьера Вам предлагается на основе фрагмента ландшафтной карты составить серию отраслевых карт:

- генезиса территории,
- форм рельефа,
- литологического состава отложений,
- почв,
- растительного покрова и хозяйственных угодий.

и ответить на следующие вопросы.

1. Определите по карте доминантные _____, субдоминантные _____ и дополняющие (редкие и уникальные) _____ виды ПТК. Являются ли доминантные ПТК наиболее удобными среди всех остальных для хозяйственного освоения и заселения? _____

2. Одинаково ли число категорий ландшафтной и отраслевых карт _____.

Почему? _____

3. Что такое плакоры? _____

Укажите номера ПТК, являющиеся плакорами _____

4. Какие ПТК выступают в роли экотонов, приведите 2 примера), укажите с какими свойствами они связаны? _____

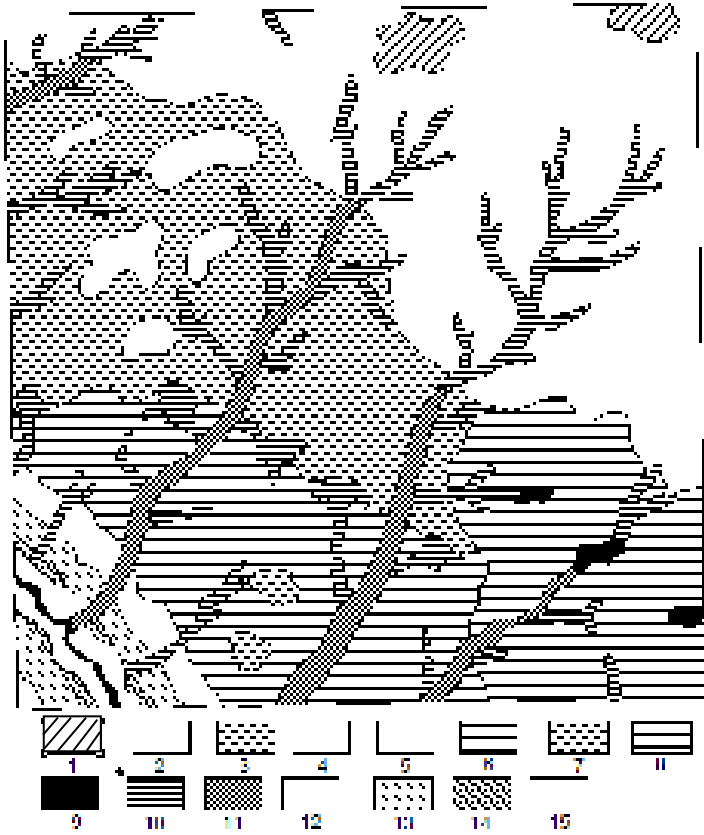
5. Найдите и обведите на карте участок (площадью не более 1/16 всей территории) с наибольшим разнообразием ПТК и максимальной площадью ландшафтных экотонов. Для этого участка перечислите составляющие его ПТК _____

6. Предположите для этого участка максимального ландшафтного и биологического разнообразия диапазон трофотопов (из возможных А, В, С, D) _____ и гигротопов (из возможных 1-5) _____

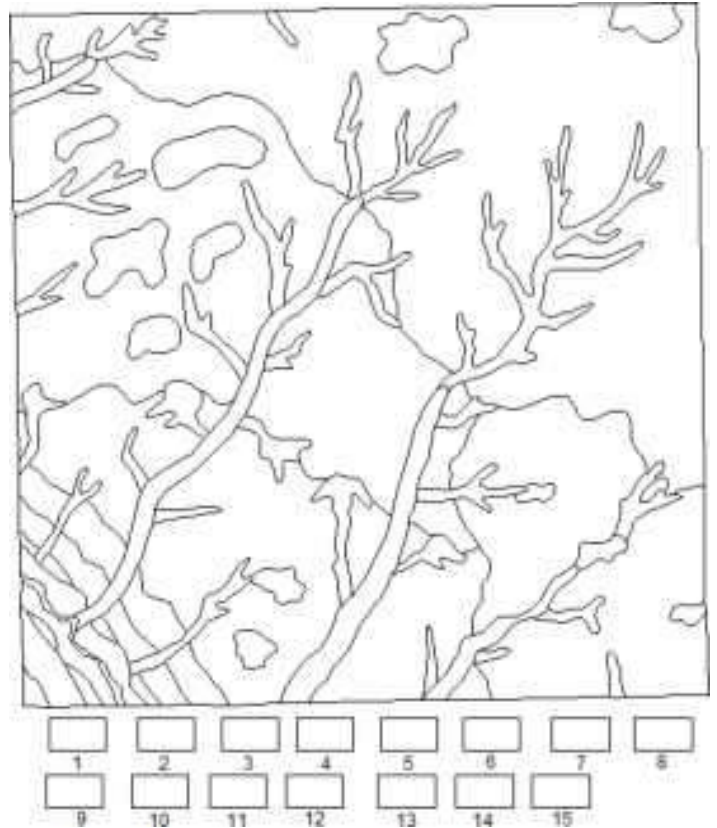
7. Найдите ПТК, в которых основную или большую часть площади занимают аккумулятивные звенья ландшафтных катен _____ . В каких ПТК наиболее низка вероятность накопления загрязняющих веществ и почему? _____

Выполнил студент _____ группы _____

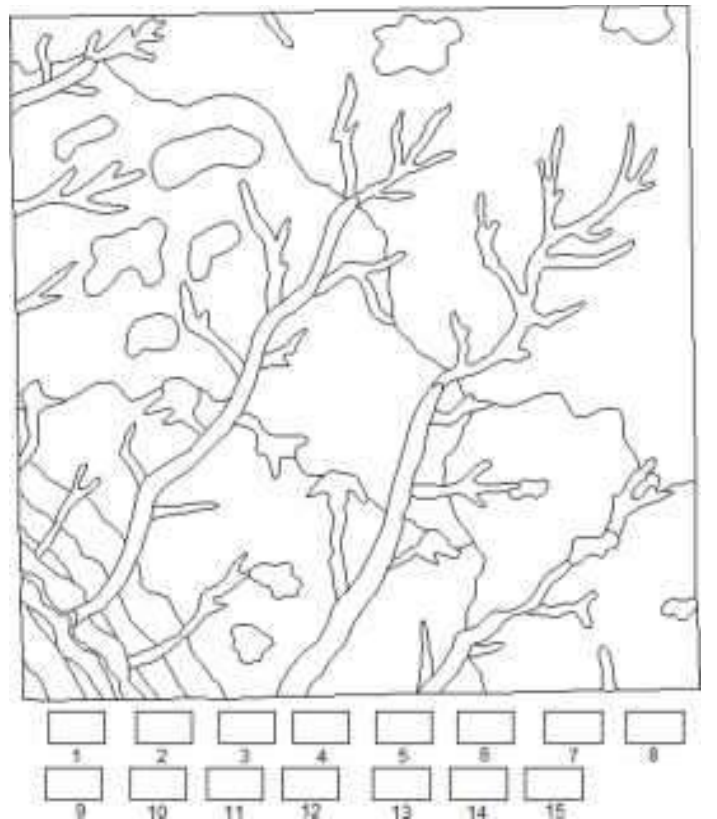
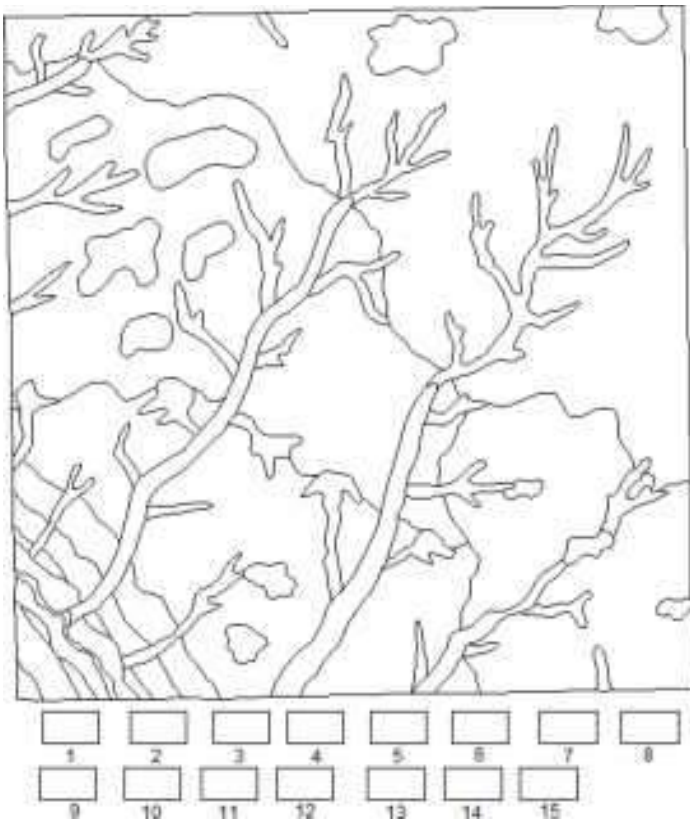
Проверил _____



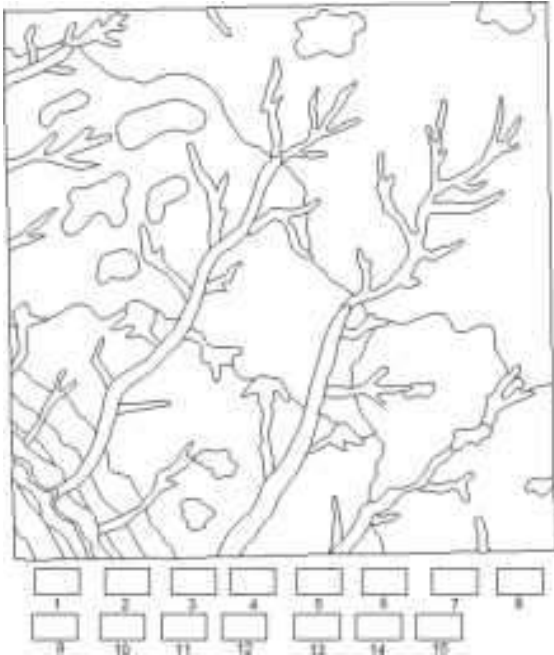
Формы рельефа



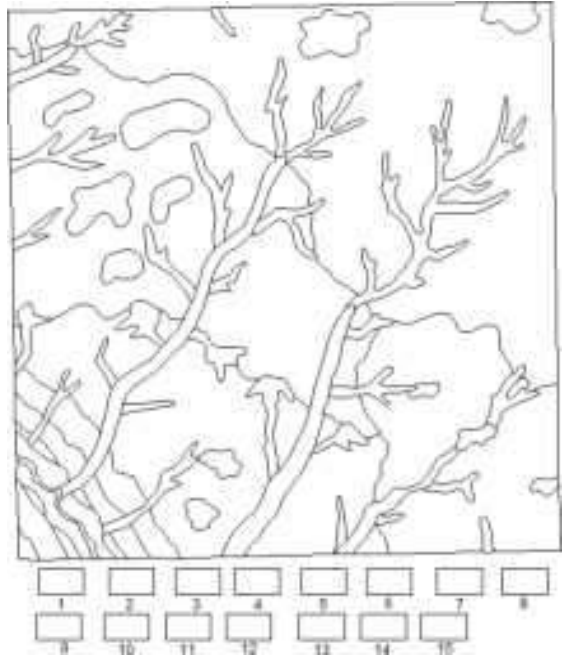
Литологический состав отложений



Почвы



Угодья



ЛЕГЕНДА ФРАГМЕНТА ЛАНДШАФТНОЙ КАРТЫ. Вариант 7

1 - Моренные равнины, пологоволнистые, с чехлом покровных суглинков, с дерново-подзолистыми оглеенными почвами, под елово-широколиственными лесами, частично распаханы.

2 - Водноледниковые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми мореной, с дерново-подзолистыми почвами, под сосново-елово-широколиственными лесами.

3 - Пластово-зандровые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми опоками, с дерново-подзолистыми почвами, под мелколиственно-сосновыми лесами.

4 - Пластово-зандровые равнины, волнистые, сложенные маломощными песками, подстилаемыми опоками, с дерново-подзолистыми оглеенными почвами, под осоково-влажнотравными луга, частично распаханы

5 - Денудационные останцы, сложенные опоками, с дерново-подзолистыми почвами, распаханы.

6 - Пластово-зандровые равнины, плоские, сложенные маломощными песками, подстилаемыми мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, под елово-широколиственными лесами.

7 - Денудационные останцы, сложенные мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, распаханы.

8 - Озерные равнины, плоские, сложенные маломощными суглинками, подстилаемыми мелями, с дерново-карбонатными оглеенными почвами, под дубравами.

9 - Озерные котловины, выполненные делювиальными суглинками, с дерново-глеевыми почвами, под ольшанниками.

10 - Сырые балки, выполненные делювиальными суглинками, с дерново-глеевыми почвами, под осоково-влажнотравными луга.

11. - Долины ручьев балочного типа, выполненные аллювиально-делювиальных суглинки, с дерновыми почвами, под разнотравно-злаковыми лугами.

12 - Третьи НПТ, бугристые, сложенные древнеаллювиальными песками, подстилаемые мелями, с дерново-карбонатными оподзоленными почвами, распаханы.

13 - Вторые НПТ, волнистые, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-подзолистыми почвами, под сосняками.

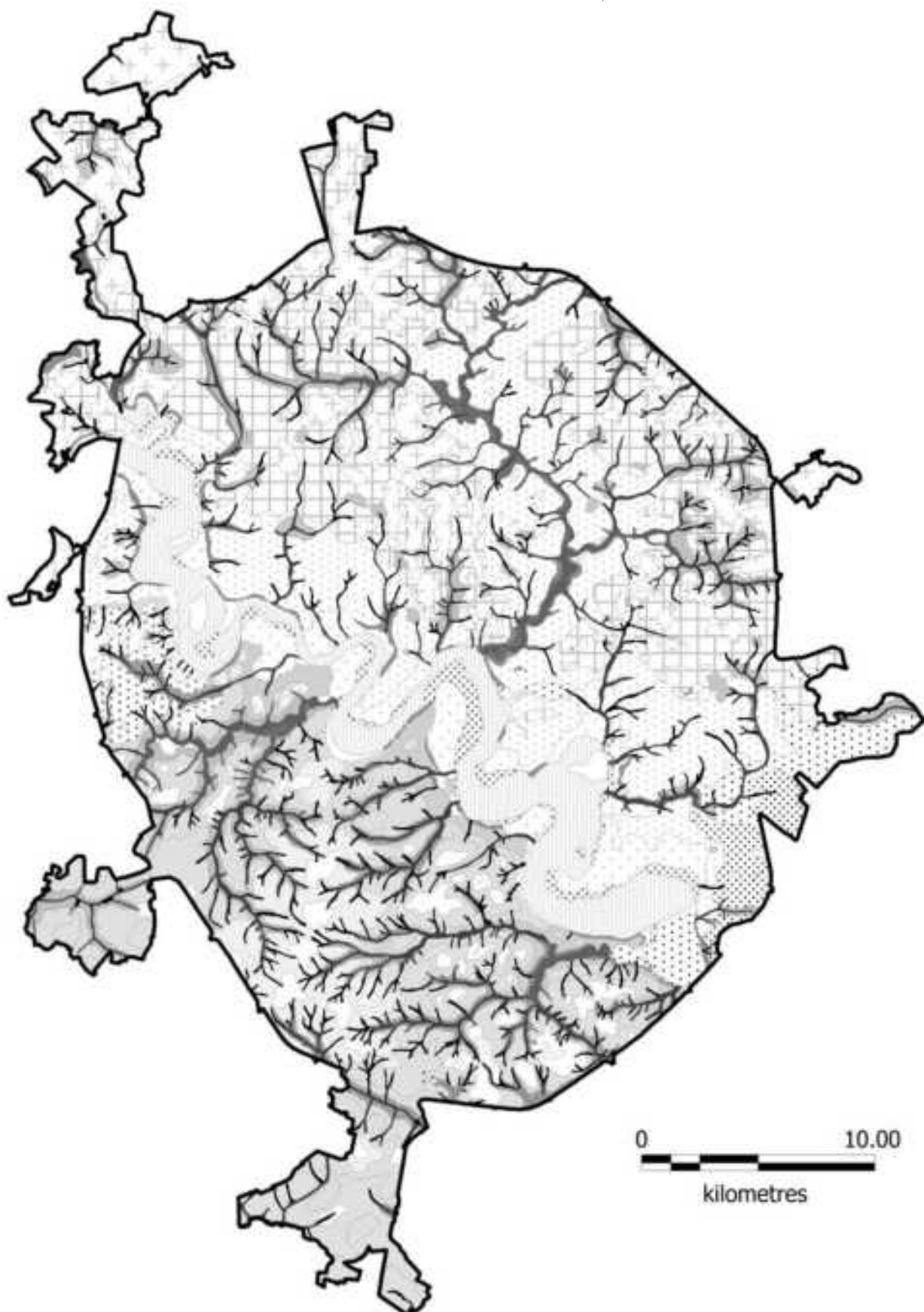
14 - Первые НПТ, плоские, сложенные древнеаллювиальными песками, с дерново-подзолистыми почвами, под сосняками.

15 - Поймы рек, волнистые, сложенные аллювиальными суглинками, с дерново-карбонатными оглеенными почвами, под дубравами и заливными лугами.

Сводная легенда. Вариант 7 (продолжение)

	ГЕНЕЗИС	ФОРМА РЕЛЬЕФА	Литологический состав отложений	ПОЧВЫ	РАСТ-ТЬ	УГО ДЬЯ
0						
1						
2						
3						
4						
5						

СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА КОРЕННЫХ УРОЧИЩ СТАРОЙ МОСКВЫ



В том числе Web-GIS проект "Коренные и современные ландшафты Москвы" на базе Геопортала МГУ: [http://www.geogr.msu.ru:8082/Moscow/Общая площадь города 1081 км²](http://www.geogr.msu.ru:8082/Moscow/Общая_площадь_города_1081_км2). Город располагается в зоне смешанных лесов.

Основные климатические показатели:

- Средняя температура воздуха самого холодного месяца – 10,3°C;
- Средняя температура воздуха самого теплого месяца 18,1°C;
- Годовая амплитуда средних температур 28,4°C;
- Абсолютный минимум температур – 42°C;
- Абсолютный максимум температур 38°C;
- Сумма температур за период со средней температурой воздуха выше 10°C 2055°C;
- Среднее годовое количество атмосферных осадков 716 мм;
- Коэффициент атмосферного увлажнения Высоцкого-Иванова 1,2.

Москва в старых границах включает четыре ландшафтных района:

I. ПЕРВЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

имеет абсолютные высоты 120-160 м и разделяет три других ландшафтных района. Играет роль организующей оси городской ландшафтной структуры, сквозной дренажной системы, стягивающей к себе поверхностный и грунтовый сток с территории всего города. В морфологической структуре ландшафтного района выделяются пойма и три надпойменные террасы.

Третья надпойменная (боровая) терраса выражена в рельефе наиболее четко (*Ходынская*). Ее относительная высота 30-35 м (абсолютная 135-160 м). У бровки высота террасы нередко снижается до 25 м. От более низких террас она отделена, как правило, пологим уступом. На третьей (III) надпойменной террасе расположены Ходынское поле (отсюда и ее название), Покровское-Стрешнево, большая часть старого города (Белого и Земляного), лесопарк «Сокольники», Заяузые, Кузьминки. Ходынская терраса сильно расчленена эрозионной сетью. В припойменных участках III терраса крутыми уступами высотой 25-30 м спускается к реке. В районе Боровицкой и Краснохолмской излучин терраса пересекается реками Пресней, Неглинной, Яузой и их многочисленными притоками. Именно здесь на живописных суходолах, покрытых бором, возникла Москва и легенда о ее «семи холмах». Главные «холмы» столицы – это фрагменты III надпойменной террасы: Боровицкий образован врезом р. Неглинной; Красный (он же Швивая или Вшивая горка) – при слиянии рек Яузы и Москвы; «Три горы» — образован врезом р. Пресни; Введенские горы (Лефортово) – сильно изрезанный овражной сетью склон III надпойменной террасы на левом берегу р. Яузы.

Вторая (II, *Мневниковская*) надпойменная терраса имеет высоту 18–20 м (абсолютные отметки 130–140 м), хорошо выражена в рельефе, ее фрагменты отмечаются по всей длине реки в черте города. На второй террасе расположены Фили, Замоскворечье (ул. Шаболовка, Мытная, Люсиновская), Нагатино, Марьино. На бровке II надпойменной террасы построен Новодевичий монастырь.

Первая (I, *Серебряноборская*) надпойменная терраса в черте города встречается лишь отдельными фрагментами: в Серебряноборской и Мневниковской излучинах, в Замоскворечье. Относительная высота террасы 8–10 м (абсолютные отметки 126–130 м).

Пойма р. Москвы сплошной полосой тянется вдоль реки. Большие участки поймы находятся в районах Тушина, Крылатского, Нижних Мневников, Лужников, Текстильщиков, Марьино, Братеева. Относительная высота поймы составляла 4 м над урезом реки. Она регулярно затапливалась во время весенних половодий. Заливные луга с большим количеством озеровидных понижений и стариц, наряду с «холмами» и «чертовыми» (оврагами), составляли неотъемлемую часть древнемосковского ландшафта. В черте города на пойме были озера. Некоторые озера и болотца уцелели по обоим берегам

р. Москвы у Коломенского. В настоящее время понятие поймы утратило прежнее значение, т.к. русло ограничено набережными, пойма частично затоплена, а на большей части подсыпана.

Старица на Великом лугу (напротив Кремля) была использована для прокладки водоотводного канала; старица в Крылатском — для постройки гребного канала. Наиболее значительные подсыпки поймы были проведены на территориях Болотной площади, Лужников.

В составе коренных ландшафтов этого района преобладали сосновые и широколиственно-сосновые надпойменные террасовые леса на дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных почвах. Пойменные луга и болота сочетались с пойменными черноольшаниками и дубравами на аллювиальных дерновых почвах.

II. ВТОРОЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

Представляет собой аккумулятивно-эрозионную равнину с высотами 175–185 м и суммарной мощностью четвертичных отложений 20–40 м. На фоне плоских участков, сложенных флювиогляциальными отложениями, выделяются пологие моренные холмы. Вся равнина перекрывается плащом безвалунных покровных суглинков, мощностью около 2 м. Для этой части Москвы характерны сглаженные формы рельефа с нечетко выраженными водоразделами малых рек, плоскими понижениями, которые ранее были заболочены. Из болот брали начало притоки р. Москвы. В коренных ландшафтах на моренном субстрате преобладали еловые и широколиственно-еловые леса, на флювиогляциальном, перекрытом покровными сглинками, - широколиственно-сосновые. Почвенный покров был представлен в основном дерново-подзолистыми суглинистыми почвами.

III. ТРЕТИЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

расположен на водно-ледниковой низменной равнине с высотами 155–165 м. Здесь господствуют плоские поверхности с неглубокими и широкими флювиогляциальными ложбинами, освоенными современной гидрографической сетью. Равнина с общим уклоном на юго-восток характеризуется относительно большой мощностью четвертичных водно-ледниковых и аллювиальных отложений (20–40 м). Для этой территории характерны песчаные дерново-подзолистые и болотно-подзолистые почвы с массивами торфяных болот. Для района характерна минимальная в городе густота гидросети. Речные долины здесь не всегда четко выражены, неглубоки и с трудом прослеживаются в рельефе. В коренных лесах доминировали сосновые и елово-сосновые древостои с примесью дуба и липы на дерново-подзолистых глеевых почвах. В переувлажненных низинах наряду с верховыми и переходными болотами ландшафт разнообразили черноольшаники и ивняки. Сохранились большие по площади городские леса и лесопарки. Отчасти это связано с плоскостью рельефа, слабой дренированностью местности, вследствие чего многие участки были заболоченными, сырыми и не пригодны для сельского хозяйства. Леса были царскими охотничьими угодьями.

IV. ЧЕТВЕРТЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ РАЙОН

относится к пологоувалистой возвышенной равнине с высотами 175–250 м, сильно расчлененной овражно-балочной сетью. Поверхность возвышенности имеет ступенчатый характер. Нижние ступени перекрыты флювиогляциальными отложениями, высокие ступени сложены мореной. Поверх флювиогляциальных и моренных отложений лежит плащ покровных суглинков. Мощность четвертичных отложений 10–20 м, максимальная – не более 30 м. Возвышенность расчленена глубокими эрозионными долинами, балками и оврагами. В прошлом были характерны дубравы, липо-дубравы, елово-широколиственные леса на дерново-слабоподзолистых суглинистых почвах. В бассейнах рек сохранились участки лиственных лесов. На речках созданы каскады прудов. В живописных местах вдоль рек возводились усадьбы, рядом возникали вытянутые вдоль речек приусадебные парки. Эти участки не застраивались и со временем превращались в парки общего пользования.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА «ЛАНДШАФТЫ МОСКВЫ»

Группа _____ студент _____

СВОЙСТВО				
Абс. высоты, м				
Схематический профиль рельефа (можно словами)				
Геол. Строение (ПС, морена, флювиогляциал, коренные)				
Уровень грунтовых вод (высокий, средний, низкий, разный)				
Растительность (словами или схемой)				
Преобладающие почвы				
Морф. структура перечислить в порядке убывания: плакоры (1), склоны (2), МЭФ (3), болота (4)				
Тип хоз. освоения (с/х, лесо/х, смешанный)				

Самостоятельная работа № 4.1

Ландшафтное планирование курортного района в предгорьях Северного Кавказа

В живописных предгорьях Северного Кавказа разведано богатое месторождение термальных (до 40°C) углекислых минеральных вод высокой бальнеологической ценности. Району свойственны весьма благоприятные климатические условия (большое число дней солнечного сияния, чистый горный воздух, короткая и мягкая зима, умеренно-жаркое лето, сухая теплая осень).

Поблизости – на предкавказских равнинах находится один из крупнейших сельскохозяйственных районов юга России. В то же время отсутствуют предприятия химической, металлургической, машиностроительной промышленности, способные загрязнять окружающую среду. Все это позволяет ставить вопрос о создании в указанном месте бальнеологического и горноклиматического курорта федерального значения.

Вам надлежит разработать вариант территориального планирования лечебно-рекреационного курортного комплекса, исходя из специфики местных ландшафтных условий и общих правил и принципов построения культурного ландшафта.

Ландшафтная структура района представлена на прилагаемой схеме. Она включает следующие природные геосистемы:

1. Эрозионно-денудационное, широколиственно-лесное низкогорье (Н = 700 – 800 м), сложенное флишевой толщей, состоящей из ритмично повторяющихся пачек песчаников, глинистых сланцев и мергелей, поросшее дубовыми, дубово-грабовыми и букво-грабовыми лесами на горных лесных бурых почвах.

2. Подгорная пологохолмистая лугово-степная равнина (Н = 400 – 500 м), сложенная аллювиально-пролювиальными галечниками с покровом лессовидных суглинков и черноземами выщелоченными и типичными.

3. Комплекс надпойменных лугово-степных террас (h = 20 – 40 м), сложенных галечняковым аллювием, с маломощным плащом суглинков, выщелоченными черноземами и лугово-черноземными карбонатными почвами.

4. Речная пойма (h = 3 – 5 м) лугово-кустарниковая, валунно-галечниковая.

Дополнительные обозначения: 5 – термальные источники минеральных вод; 6 – направление преобладающего переноса воздушных масс.

Примечание: Н - абс. высота; h - высота над меженным уровнем реки.

На первом этапе ландшафтного планирования необходимо произвести функциональное зонирование представленного на схеме региона, выделив в его пределах:

а) курортную (лечебно-рекреационную) зону; б) городские земли;

в) сельскохозяйственные земли;

г) леса I группы (санитарно-оздоровительные, почвозащитные и водоохранные).

Далее ландшафтное планирование производить в каждой из функциональных зон. В курортной зоне разместить:

1. Санаторные корпуса;

2. Водолечебный комплекс;

3. Курортные парки;

4. Водно-спортивный комплекс и аквапарк;

5. Лесопарк с лечебными тропами (терренкурами) для пеших прогулок с дозированными нагрузками;

6. Пейзажно-смотровые площадки;

7. Канатно-кресельную дорогу;

8. Рестораны и кафе.

В планировке курортного города выделить:

1. Административно-культурный центр;

2. Торговый центр;

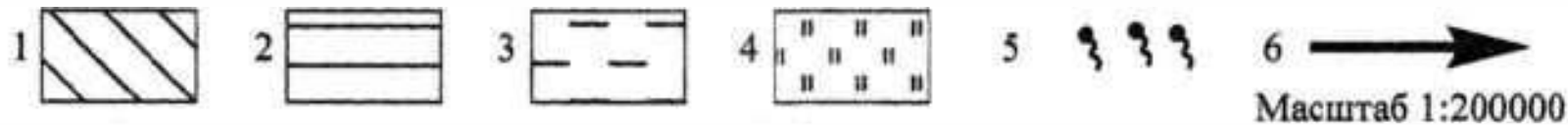
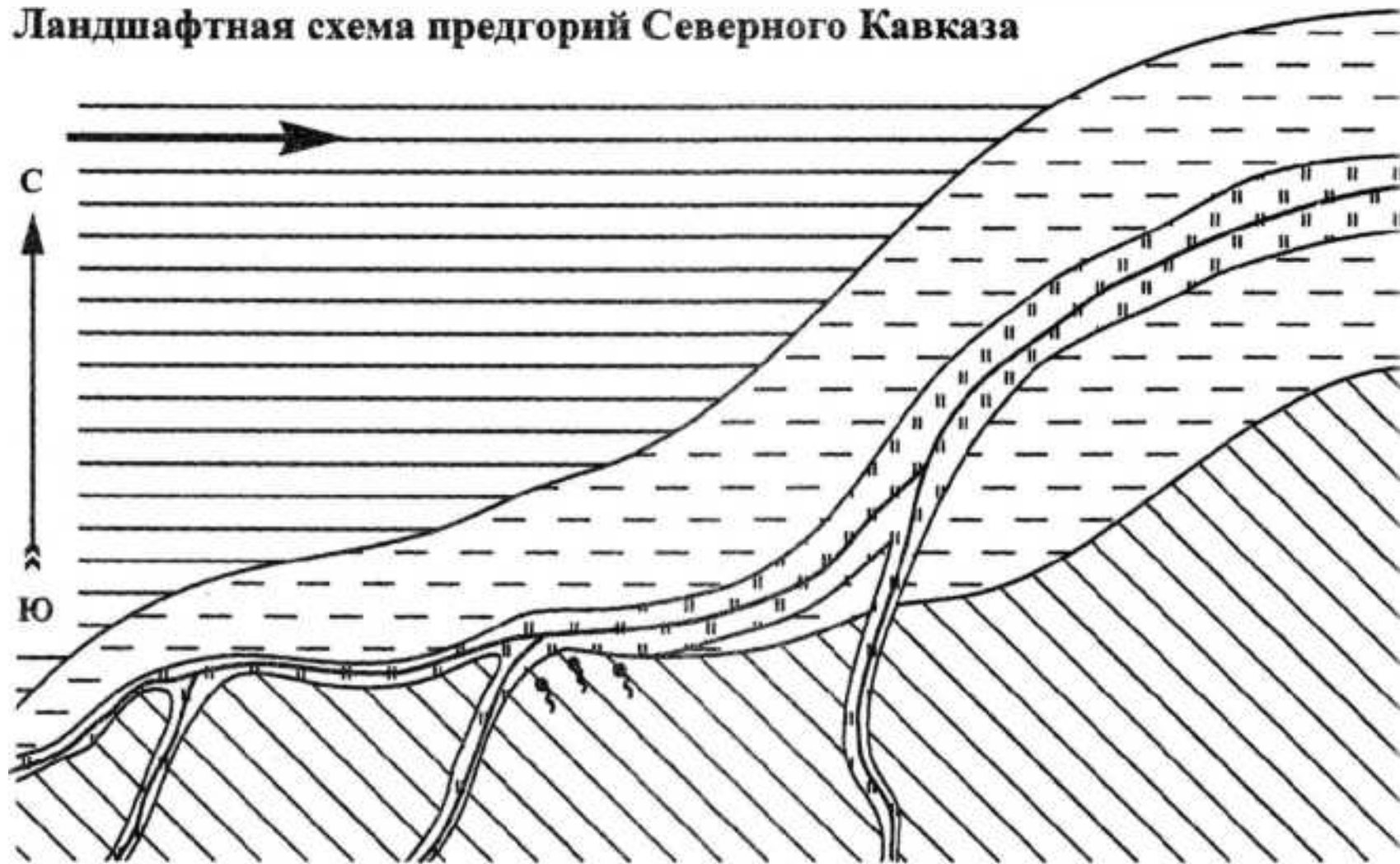
3. Жилые массивы;
 4. Железнодорожный вокзал и транспортно-складской комплекс;
 5. Промышленную зону (пищевая промышленность, домостроительный комби
- На сельскохозяйственных землях разместить хозяйства различной специализации:
1. Зернового земледелия;
 2. Садоводства и овощеводства;
 3. Виноградарства;
 4. Мясо-молочного скотоводства.

В лесах I группы выделить:

1. Лесопарковую рекреационную зону;
2. Особо охраняемую зону экологического туризма;
3. Заповедную зону.

Ландшафтное планирование представить в виде схематической карты на предложенной ландшафтной основе, сопроводив карту развернутой объяснительной запиской.

Ландшафтная схема предгорий Северного Кавказа



Самостоятельная работа №4.2

Территориальное планирование помещичьей усадьбы

Центральная Россия. Начало XIX века. Вас пригласили разработать проект помещичьей усадьбы. Ландшафтные условия местности представлены на схематической карте. Вам необходимо оптимально вписать в ландшафт следующие хозяйственные объекты:

- 1) барский особняк;
- 2) парадный въезд в усадьбу;
- 3) церковь;
- 4) регулярный парк, его партеры и балюстрады;
- 5) пейзажный парк с прогулочными тропами;
- 6) беседку для отдыха и пейзажного обзора;
- 7) купальню;
- 8) жилые постройки для дворовых;
- 9) фруктовый сад;
- 10) огород;
- 11) скотный двор;
- 12) пастбища;
- 13) сенокосы.

Какие древесные породы следовало бы использовать для аллеи парадного въезда в усадьбу, в регулярном и пейзажном парках?

Главная задача – создать целостный культурный ландшафт, сочетающийся с местной природой.

Решение представить в виде плана, используя для этого в качестве основы ксерокопию прилагаемой ландшафтной схемы. Дать пояснительный текст, в котором обосновать свой проект.

Условные обозначения к ландшафтной схеме



пологохолмистая междуречная моренная равнина с широколиственно-еловыми лесами и пахотными угодьями (отн. выс. над меженным уровнем реки – $h = 40 - 50$ м);
долинный зандр с широколиственно-сосновым лесом ($h = 30 - 35$ м);

вторая надпойменная боровая терраса ($h = 17 - 20$ м);

первая надпойменная боровая терраса ($h = 10 - 12$ м);

пойма:



центральная луговая ($h = 3 - 5$ м);

приречная с сероольшаником ($h = 2,0 - 2,5$ м);

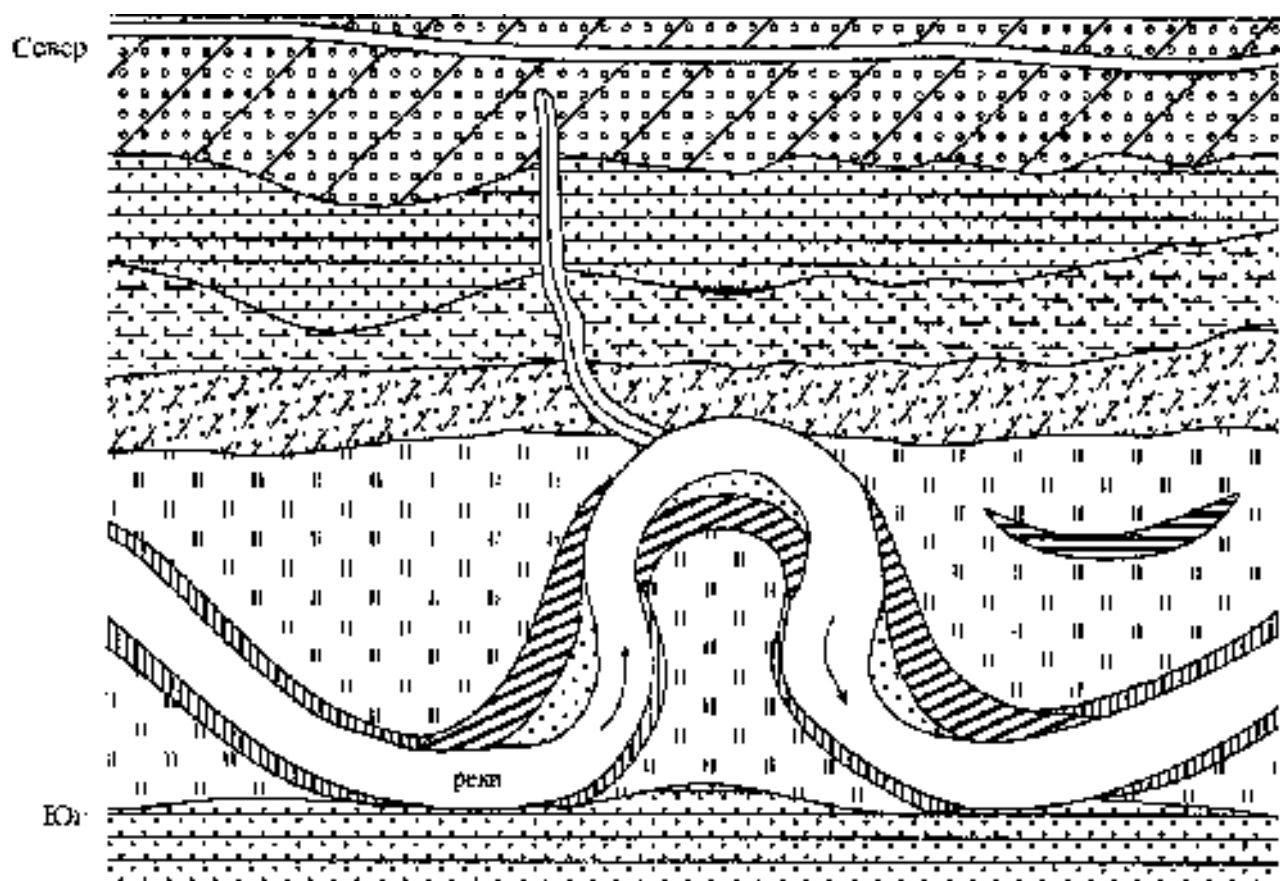
приречная с парковым ветляником ($h = 1,5 - 2,0$ м);

прирусловая песчаная отмель ($h = 1,0 - 1,5$ м);

старичное озеро;

долина ручья;

губернский тракт.



Ландшафтная схема помещичьих угодий

Самостоятельная работа №4.3

Территориальная организация степного сельскохозяйственного ландшафта

В степной зоне, на крупно-увалистой возвышенной равнине, расчлененной долинами малых рек, вам предстоит разместить сельскохозяйственные угодья в соответствии с морфологической структурой местного природного ландшафта. Иными словами, перед вами стоит задача, составить проект территориальной организации степного агроландшафта на принципах природно- сельскохозяйственной адаптивности. При этом важно, чтобы агроландшафт был устойчив к эрозии и дефляции почв, атмосферным засухам; чтобы речные водотоки не подвергались обмелению, заилению и химическому загрязнению (эвтрофикации).

Ландшафтные катены в данном районе от водораздела до речного водотока имеют следующую структуру:

- 1) степной приводораздельный лессовый плакор с черноземами тяжелосуглинистыми;
- 2) степной покатый придолинный склон междуречья, крутизной $5^{\circ} - 6^{\circ}$, сложенный лессами, с черноземами тяжелосуглинистыми;
- 3) крутой (около 20°) коренной склон речной долины, сложенный песчаниками, заросший дубовым лесом, с темно-серыми лесными супесчано-щебенчатыми почвами;
- 4) степная II надпойменная терраса речной долины, песчано-супесчаная, с плащом лессовидных суглинков и черноземами суглинистыми;
- 5) I надпойменная терраса, сложенная песками, поверхностно перевеянными, с сосновыми и степными лесами на дерново-боровых рыхло-песчаных почвах;
- 6) луговая пойма с аллювиальными суглинистыми почвами;
- 7) приречные пойменные древесно-кустарниковые заросли – урёма (из ивы, тополя, боярышника, черемухи и др.)

Где, по Вашему мнению, в пределах указанной катены, целесообразно расположить:

- а) пахотные угодья с почвозащитным противоэрозионным севооборотом, в котором главными культурами являются озимые пшеница и многолетние травы;
- б) пахотные угодья с зерно-пропашными севооборотами, в которых, помимо пшеницы и многолетних трав, выращиваются кукуруза, сахарная свекла и подсолнечник;
- в) пахотные угодья с почвозащитным противодефляционным травопольным севооборотом;
- г) пастбища для крупного рогатого скота;
- д) сенокосы.

Считаете ли Вы нужным каким-либо частям указанной катены придать функции экологического каркаса?

Есть ли необходимость создания в данном агроландшафте дополнительных элементов экологического каркаса?

Если да, то где и какого типа?

Решение задачи представьте в виде профиля агроландшафтной катены с пояснительным текстом.

Самостоятельная работа №4.4

Выбор места для основания города в Сибири

Представьте Россию XVII века. Идет активное освоение сибирских земель. Отряд землепроходцев получает задание достичь берегов Верхней Оби и основать там город-крепость с целью укрепления восточных рубежей российского государства, хозяйственного освоения региона и дальнейшего продвижения на восток.

Верхняя Обь пересекает с юга на север степную и лесостепную природные зоны, а также подтаежную подзону тайги. Долина реки на большом протяжении ассиметрична: русло прижимается к левому высокому коренному берегу, а на правобережье располагается обширная пойма и система надпойменных террас. Левобережье представлено в основном лёссовым плато с типично зональными ландшафтами (степными, лесостепными, подтаежными). Плато осложнено ложбинами древнего стока с сосновыми лесами, именуемыми ленточными борами. Обская пойма, шириной 10 – 15 км, характеризуется преобладанием болотно-луговых ландшафтов, изобилует русловыми протоками и старицами, Надпойменные террасы сложены песками, часто осложнены дюнно-котловинным древне-эоловым рельефом. На них господствуют сосновые леса в сочетании с верховыми и низинными болотами. Ширина залесенного террасового комплекса правобережья достигает 30 – 50 км.

Выполняя полученное задание, примите обоснованное решение о месте заложения города-крепости.

Какую из природных зон предпочтете для размещения города и почему?

На каком берегу речной долины и в каком виде ландшафтов вы будете его строить?

Какие природные ландшафты и как вы считаете возможным осваивать под пахотные угодья, сенокосы и пастбища, для лесозаготовок с целью строительства населенных пунктов, охотничьего и рыболовного промысла?

Решение представить в виде схематического плана, сопроводив его текстовым обоснованием.

Самостоятельная работа № 4.5

Ландшафтное планирование территории строительства металлургического комбината, тепловой электростанции и рабочего поселка в средней полосе России

На предложенной ландшафтной основе региона произвести территориальное планирование следующих хозяйственных объектов:

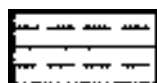
1. Сталеплавильный металлургический комбинат.
2. Паротурбинная тепловая электростанция (ТЭС) на угольном топливе с оборотным водоснабжением.
3. Поселок городского типа для металлургов и рабочих ТЭС на 5 тыс. человек.
4. Пансионат, летний детский лагерь.
5. Городской водопровод: а) водозабор из естественного источника водоснабжения; б) насосная станция и водоочистные сооружения; в) водонапорная башня (или водонапорный резервуар), г) магистральный водопровод.
6. Очистные сооружения и сброс канализационных вод.
7. Земли полевого зерно-травяного севооборота.
8. Земли овощного севооборота.
9. Леса I группы.
10. Леса II группы.
11. Автодороги и мосты.

Представить схему ландшафтного планирования и пояснительную записку к ней.

Ландшафтная структура региона



Пологохолмистая моренная водораздельная равнина ($h = 40 - 45$ м) с широколиственно-еловыми лесами (сурамень) на дерново-подзолистых суглинистых почвах.



Пологоволнистая II надпойменная терраса ($h = 20 - 25$ м), сложенная аллювиальными песками и супесями, с широколиственно-сосновыми лесами (суборь) на дерново-подзолистых супесчаных почвах.



Плосковолнистая I надпойменная терраса ($h = 10 - 15$ м), сложенная аллювиальными песками, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых песчаных почвах.

Луговая пойма ($h = 4 - 5$ м) с аллювиальными дерновыми карбонатными суглинистыми почвами.

Пойменное озеро старичного происхождения.

Озеро термокарстового происхождения на I надпойменной террасе.

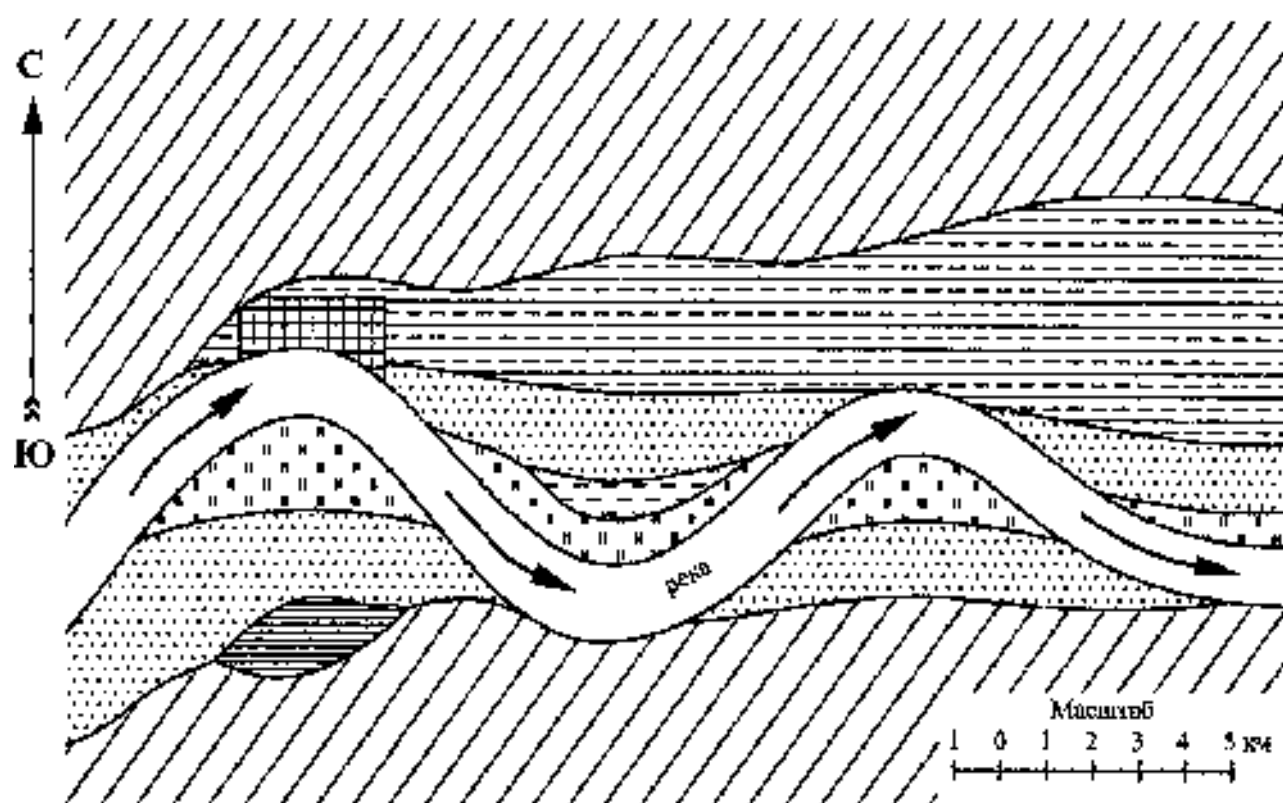
Старинный город (время основания XIV век); численность современного населения 15 тыс. человек.



Река со средним расходом около $100 \text{ м}^3/\text{с}$.

Примечание: h – относительная высота над меженим уровнем реки.

Ландшафтная структура региона, в котором запланировано строительство металлургического комбината, тепловой электростанции и рабочего поселка



Самостоятельная работа № 4.6

Территориальное планирование городского ландшафта

В Юго-Восточном Казахстане, у северного подножия высокого горного хребта, расчлененного речными долинами, запланировано строительство нового города. Место выбрано на подгорной пролювиальной степной равнине, которая в северном направлении, в 40 – 50 км от подножия гор сменяется песчаной пустыней. Указанный район отличается высокой сейсмичностью.

Известно, что уже существующие в аналогичных природных условиях города часто страдают от сильного смога, связанного с загрязнением атмосферы выбросами городского транспорта, котельных, ТЭЦ, ряда промышленных предприятий. Образованию смогов благоприятствует частая повторяемость антициклональных штилевых погод. Иногда предгорья подвергаются пыльным бурям со стороны песчаной пустыни. По горным долинам на подгорную равнину периодически низвергаются селевые потоки.

При проектировании города Вам следует решить следующие проблемы:

1) Какой тип городского строительства необходим, чтобы свести к минимуму опасные последствия землетрясений?

2) Как защитить город от селей?

3) Какую планировку города вы порекомендовали бы, чтобы ослабить загрязнение воздушного бассейна города и проявления смога, учитывая роль горно-долинных ветров в циркуляции воздушных масс на подгорной равнине?

4) Где разместить жилые районы?

5) Где запланировать общественный и культурный центр города?

6) В какой части города Вы считаете целесообразным разместить больницы, детские сады и ясли, дома для престарелых?

7) Где запланировать строительство промышленных объектов и ТЭЦ?

8) Где и какой ориентации должны быть заложены элементы городского экологического каркаса: а) зеленые древесно-кустарниковые насаждения; б) магистральный (головной) и распределительные оросительно-обводнительные самотечные каналы (арыки), питаемые водами горных рек?

9) Где и как создать зеленый защитный пояс города?

10) По каким городским магистралям Вы запретили бы движение грузового автотранспорта, переместив его на окружную автотрассу? Где ее построить?

11) По каким улицам следует проложить маршруты: а) городского автобуса; б) городского троллейбуса и трамвая с целью уменьшения загрязнения атмосферы общественным транспортом?

Решение представить в виде схематического плана будущего города и его окрестностей, сопроводив его пояснительным текстом.

Самостоятельная работа №4.7

Ландшафтное планирование леспромхоза в Сибири

В таежной зоне Сибири (в подзоне средней тайги) леспромхоз получил в свое распоряжение обширный (в несколько тысяч км²) лесной массив, распложенный как на равнине, так и в горах.

В пределах указанной территории, в живописной внутригорной впадине размещается озеро. Из него вытекает река, прорезающая горы глубокой долиной с залесенными крутыми склонами и узкой надпойменной террасой.

Выходя на равнину, река образует широкую долину с системой залесенных надпойменных террас и луговой поймой. На равнине река становится судоходной.

Вам предстоит решить задачу по рациональной организации лесохозяйственного ландшафта в описанных природных условиях. Где вы разместите:

- 1) лесные массивы главного пользования для сплошных лесозаготовительных рубок (леса III группы);
- 2) лесные массивы, где могут быть разрешены выборочные рубки (леса II группы);
- 3) леса I группы - почвозащитные, водоохранные, санитарно-экологические;
- 4) деревообрабатывающий комбинат;
- 5) рабочий поселок леспромхоза;
- 6) подсобное мясо-молочное и овощное хозяйство;
- 7) детские лагеря и дома отдыха;
- 8) автодороги, соединяющие рабочий поселок, промышленное и сельскохозяйственное предприятия, рекреационные объекты.

Время естественного восстановления спелых лесов главного пользования после вырубki составляет в данном районе 150 лет. Если в леспромхозе леса III группы занимают площадь 900 тыс. га, то какова может быть ежегодная расчетная лесосека?

Представьте ваше решение в виде схематической карты, используя для этого ксерокопию ландшафтной схемы, приложенной к заданию.

Дайте кратное текстовое обоснование ландшафтного планирования.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Ландшафтная оболочка, ее структурные варианты.
2. Ландшафтные школы и их особенности.
3. Геосистемная и экосистемная парадигмы. Свойства систем.
4. Типы морфолитогенеза.
5. Ландшафтные рисунки.
6. Литогенная основа ландшафта и ее свойства.
7. Воздух и природные воды в ландшафте.
8. Периодический закон географической зональности.
9. Водные режимы ландшафтов.
10. Плакор и эдафические варианты ландшафта.
11. Гигротопы ландшафтов.
12. Роль биоты в формировании ландшафтной оболочки. Экологические законы.
13. Трофическая пирамида – модель биологического круговорота вещества на потоке солнечной и гравитационной энергии. Человек в системе трофической пирамиды.
14. Ландшафтные связи.
15. Иерархия геосистем.
16. Учение о морфологической структуре географического ландшафта.
17. Парагенетические системы, нуклеарные системы и ландшафтно-географического поля.
18. Понятия ландшафтного экотона.
19. Понятия ландшафтной катены.
20. Зональные и аazonальные ландшафты. Плакоры.
21. Виды динамики ландшафтов.
22. Ландшафтная сукцессия.
23. Модель природно-антропогенных ландшафтов.
24. Функции ПАЛ.
25. Геоэкологическая классификация ландшафтов.
26. Агрландшафты. Концептуальная модель пахотного типа ландшафтов.
27. Городские ландшафты и их ландшафтная приуроченность.
28. Функциональное зонирование городских ландшафтов.
29. Ландшафты Москвы и их освоение человеком.
30. Принципы ландшафтного планирования.
31. Экологический каркас как инструмент ландшафтного планирования.
32. Правило вектора и поляризации.
33. Эстетика и дизайн ландшафта.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Ландшафтоведение*» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
Зав.кафедрой
Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Устойчивое развитие»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Типы морфолитогенеза.
2. Принципы ландшафтного планирования.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Голубев Г.Н. Геоэкология. М., 1999
2. Николаев В.А. Ландшафтоведение: Семинарские и практические занятия. М., 2000

Б. Дополнительная литература

1. Авессаломова И.А. Экологическая оценка ландшафтов. М., 1992.
2. Агрландшафтные исследования. М., 1992. С. 3-57.
3. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М., 1975. Гл. 1, 4, 5, 8.
4. Гвоздецкий Н.А. Основные проблемы физической географии., М., 1979. Гл. 7,8.
5. Геоэкологические основы проектирования природно-технических систем. М., 1987. С. 11-50.
6. Мильков Ф.Н., Бережной А.В., Михно В.В. Терминологический словарь по физической географии. М., 1993.
7. Николаев В.А. Космическое ландшафтоведение. М., 1993. Гл.1,2,5.
8. Николаев В.А. Концепция ноосферы: история и современность// Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. 1996. N2.
9. Охрана ландшафтов: Толковый словарь. М., 1982.
10. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. М., 1988.
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М., 1990.
Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М., 1994.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 11, (общее число слайдов – 74);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Ландшафтоведение»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. История и методологические основы ландшафтоведения</p>	<p><i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства</p> <p><i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов</p> <p><i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Компоненты ландшафта и его вертикальная структура</p>	<p><i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства</p> <p><i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов</p> <p><i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования</p>	<p>Оценка за самостоятельную работу № 1 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Факторы и закономерности пространственной дифференциации ландшафтов. Ландшафтное картографирование</p>	<p><i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства</p> <p><i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов</p> <p><i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования</p>	<p>Оценка за самостоятельную работу № 2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Динамика, эволюция и устойчивость геосистем</p>	<p><i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства</p> <p><i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов</p> <p><i>Владеет:</i> – приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования</p>	<p>Оценка за самостоятельную работу № 2 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>
<p>Раздел 5. Природно-антропогенные ландшафты</p>	<p><i>Знает:</i> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства</p> <p><i>Умеет:</i> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов</p> <p><i>Владеет:</i> приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных</p>	<p>Оценка за самостоятельную работу № 3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>

	аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования	
Раздел 6. Основы ландшафтного планирования	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы ландшафтоведения и ландшафтной экологии, основы ландшафтного планирования и создания культурного ландшафтного строительства <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов <p><i>Владеет:</i></p> <p>приемами полевых и камеральных исследований, ландшафтной интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтного картографирования и профилирования, ландшафтного мониторинга и ландшафтного планирования</p>	<p>Оценка за самостоятельную работу № 4 (4 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (4 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Ландшафтоведение»**

**основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и
природопользование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «30» апреля 2022 г., протокол № 7.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «**Математика**» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина «**Математика**» преподается в 1-2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общефессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикаторов достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	160	2,66	96	1,78	64
Лекции	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	2,22	80	1,33	48	0,89	32
Самостоятельная работа	0,56	20	0,34	12	0,22	8
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2	0,34	0,2	0,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8		43,8		8
Вид контроля – Зачет			+	+		
Вид контроля – Экзамен	1	36			1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4			1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы			Семестр			
	Всего		1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	4,44	120	2,66	72	1,78	48
Лекции	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	2,22	60	1,33	36	0,89	24
Самостоятельная работа	0,56	15	0,34	9	0,22	6
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15	0,34	0,15	0,22	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85		8,85		6
Вид контроля – Зачет			+	+		
Вид контроля – Экзамен	1	27			1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3			1	0,3

Подготовка к экзамену.		26,7			26,7
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1 СЕМЕСТР					
	Раздел 1. Введение. Элементы алгебры	24	10	12	2
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	12	5	6	1
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	12	5	6	1
	Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	12	6	4	2
2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	4	2	1	1
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	4	2	2	0
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	4	2	1	1
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	24	12	10	2
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	6	3	2	1
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	6	3	3	0
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	6	3	2	1

3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	6	3	3	0
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	24	10	12	2
4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	8	4	4	0
4.2	Методы интегрирования.	8	3	4	1
4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	8	3	4	1
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	24	10	10	4
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	8	3	4	1
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	8	3	3	2
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	8	4	3	1
	ИТОГО	108	48	48	12

2 СЕМЕСТР					
	Раздел 6. Дифференциальные уравнения первого порядка.	18	8	8	2
6.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	6	3	3	0
6.2	Однородные уравнения I-го порядка. Линейные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.	6	2	3	1
6.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	6	3	2	1
	Раздел 7. Дифференциальные уравнения второго порядка.	18	8	8	2

7.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	5	2	2	1
7.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	5	2	2	1
7.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	4	2	2	0
7.4	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Алгоритм построения общего решения.	4	2	2	0
	Раздел 8. Системы дифференциальных уравнений.	18	8	8	2
8.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	6	3	3	0
8.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	6	3	2	1
8.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	6	2	3	1
	Раздел 9. Числовые и функциональные ряды.	18	8	8	2
9.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.	5	2	2	1
9.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	5	2	2	1
9.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	4	2	2	0
9.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	4	2	2	0
	Всего	72	32	32	8
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108	32	32	8

4.2. Содержание модулей дисциплины

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Элементы алгебры.

Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Производная по направлению. Градиент и его свойства.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения второго и n -го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 8. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 9. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопеременные ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	Разделы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Знать:										
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Уметь:										
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Владеть:										
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижений:										
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикаторов достижения ОПК									
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1 семестр			

1.	1.1	Практическое занятие 1. Комплексные числа. Определители II и III порядков.	2
2.	1.1.	Практическое занятие 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
3.	1.2.	Практическое занятие 3. Матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2
4.	2.1 2.2	Практическое занятие 4. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
5.	2.3	Практическое занятие 5. Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
6.	3.1	Практическое занятие 6. Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
7.	3.2	Практическое занятие 7. Производная сложной функции и высшего порядка. Дифференциал функции.	2
8.	3.3	Практическое занятие 8. Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
9.		Контрольная работа № 1	2
10.	3.4	Практическое занятие 9. Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	2
11.	3.4	Практическое занятие 10. Полное исследование функции и построение её графика.	2
12.	4.1	Практическое занятие 11. Таблица основных интегралов. Непосредственное (табличное) интегрирование.	2
13.	4.1	Практическое занятие 12. Интегрирование методом введения под знак дифференциала, методом разложения.	2
14.	4.2	Практическое занятие 13. Интегрирование заменой и по частям.	2
15.	4.2	Практическое занятие 14. Интегрирование рациональных дробей.	2
16.	4.2	Практическое занятие 15. Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций.	2
17.	4.3	Практическое занятие 16. Определенный интеграл.	2
18.		Контрольная работа № 2	2
19.	5.1	Практическое занятие 17. Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
20.	5.2	Практическое занятие 18. Производные сложной функции. Полная производная.	2

21.	5.2	Практическое занятие 19. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
22.	5.2	Практическое занятие 20. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
23.	5.3	Практическое занятие 21. Производная по направлению и градиент.	2
24.		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	48 часов		

2 семестр			
1.		Практическое занятие 1. Повтор материала 1 семестра	2
2.	6.1 6.2	Практическое занятие 2. Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
3.	6.3	Практическое занятие 3. Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	2
4.	6.3	Практическое занятие 4. Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
6.	7.1	Практическое занятие 5. Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	2
7.	7.2	Практическое занятие 6. Решение ЛОДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $P_n(x) \cdot e^{ax}$.	2
8.	7.3	Практическое занятие 7. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $e^{ax} \cdot (A \cos bx + B \sin bx)$.	2
9.	7.4	Практическое занятие 8. Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
10.	8.1 8.2	Практическое занятие 9. Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
12.		Контрольная работа № 2	2
12.	9.1	Практическое занятие 10. Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	2
13.	9.2	Практическое занятие 11.	2

		Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	
14.	9.3	Практическое занятие 12. Исследование сходимости знакопередающих рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	
15.	9.4	Практическое занятие 13. Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16		Контрольная работа № 3	2
ИТОГ	32 часа		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за первую контрольную работу **40** баллов, максимальная оценка за вторую и за третью контрольные работы по **30** баллов за каждую); **3** контрольные работы во **2** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **1** семестре составляет **100** баллов и во **2** семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме экзамена во **2** семестре (максимальная оценка **40** баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольную работу 1 (1 семестр) составляет 40 баллов, за контрольные работы 2-3 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую работу и за контрольные работы 4-6 (2 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу.

1 СЕМЕСТР

Раздел 1, 2, 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 8 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Даны $z_1 = -2 + 2i$, $z_2 = -4 + 5i$. Найдите $z_1 \cdot z_2$,

Вычислить пределы:

2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{7n^3 - 4n^2 + 2n}{n^3}$

3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x + 3}{\sqrt{x+8} - 3}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2} \right)^{3x}$

6. Найти $f'(x)$: $f(x) = \ln \frac{x^2 + 1}{3x} - \arctg \sqrt{1-x} + x \cdot 3^{\sin^2 x}$

7. $y = \frac{\sqrt{x} + \arctg x}{\cos x}$

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 - 3x + 2}$

8. Вычислить пределы по правилу Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 - 3x + 2}$

Вариант 2.

1. Даны $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -5 + i$. Найдите z_1 .

Вычислить пределы:

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x - 4}{x^2 - 4x + 4}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \cdot \sin 2x}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+10}{x+6} \right)^{5x}$

5. Найти $f'(x)$: $f(x) = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln \frac{1}{x} + \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x} + 3^{x^2}$

6. Найти $y'(1)$, $y''(1)$ для $y = \frac{\ln x}{x^3}$

Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

7. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x}$

Вариант 3.

1. Даны $z_1 = 1 - i$, $z_2 = 4 - 3i$. Найдите z_1 .

Вычислить пределы:

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{x^2 + 16} - 5$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1 - \cos 3x}$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{8}{x}}$

4. $x \rightarrow 0$

5. Найти $f'(x)$: $f(x) = \log_2 \frac{\cos x}{x} - 3^{\arcsin \frac{1}{x}} + x \cdot \sin(2x - 3)$

6. $y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \operatorname{arctg} 4x}{\ln(3x + 2)}$; $dy = ?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(3\pi x)}{\operatorname{arctg}(x - 2x)}$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}$

Вариант 4.

1. Даны $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 3 - 4i$. Найдите $\sqrt[4]{z_1}$.

Вычислить пределы:

2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3n^3 + n^2 - 1}{n^3}$

3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{9 - 2x} - \sqrt{5 - x}}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x} \right)^{2-5x}$

6. Найти $f'(x)$: $f(x) = x \cdot \ln \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} \right) - 3^{\cos \frac{\pi x}{2}} + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

7. Найти $y'(0)$, $y''(0)$ для $y = e^x \cdot \sin 2x$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$

8. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = (2x+1)e^{\frac{-x^2}{3}}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int_3^5 (3-x)\sin 2x dx$;
3. $\int_7^9 \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx$;
4. $\int \frac{3x^2 + x - 6}{x^3 + 2x^2} dx$;
5. $\int_{-1}^2 \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}} dx$.

Вариант 2.

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (3x - 4) \cos 6x dx$;
3. $\int_2^3 \cos^3 x \cdot \sin^6 x dx$;
4. $\int \frac{x^2 - 3x - 7}{(x-2)(x^2+5)} dx$;
5. $\int_{-1}^2 \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}} dx$.

Вариант 3.

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int_2^3 (8x^2 - 6x + x) \ln x dx$;
3. $\int_0^3 \operatorname{ctg}^2 5x dx$;
4. $\int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x+1)(x^2+1)} dx$;
5. $\int_0^3 \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}$.

Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}$.

Вычислить интегралы:

2. $\int (2x+1)e^{-x} dx$;
3. $\int_9^4 \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx$;
4. $\int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx$;
5. $\int_4^1 \frac{\sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1.

- $$z = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$$
1. Найти dz если
 2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \ln(e^x - e^y)$, где $y = \operatorname{ctg} 5x$.
 3. Найти производную функции $u = \operatorname{arctg} \frac{xy}{z}$ в точке $M(1;2;2)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(2;3;-3)$
 4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1;0;-3)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$
 5. Найти экстремумы функции $z = -3x + xy - x^2 + 3y - y^2 + 1$

Вариант 2.

- $$u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} + zx$$
1. Найти du в точке $M(2;-1;2)$ если
 2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = x^2 \ln y$, где $x = \frac{u}{v}$, $y = 3u - 2v$.
 3. Найти производную функции $u = \frac{\cos^2 y}{5x - 2z}$ в точке $M(1; 4; 2)$ в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.
 4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$ в точке $M(1;1;1)$.
 5. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

- $$z = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{xy}}{\sqrt{2y}}$$
- $$z = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$
1. Найти dz если
 2. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $y = 5^{-x}$, где
 3. Найти производную функции $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке $M(1;-1;1)$ в направлении вектора $2i + j - 2k$.
 4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(1;1;-2)$ его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3 y z^2$.
 5. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x + 3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}$, $y = u \cos v$.
3. Найти производную функции $u = e^{3x - \sin \pi y}$ в точке $M(-1;0)$ в направлении идущем из точки M в точку $N(3;4)$.
4. Найти $gradu$ в точке $M(2;2;1)$ его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.
5. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

$\cos x$

- 3) $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$
- 4) $2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} y' = 0$
- 5) $(1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$

Вариант № 2

$\cos x$

- 3) $\frac{y}{x} dx + (y^3 + \ln x)dy = 0$
- 4) $2x dx - y dy = yx^2 dy - xy^2 dx$
- 5) $(2e^x + y^4)dy - ye^x dx = 0$

Вариант № 3

- 4) $\left(\frac{\sqrt{y}}{1 + e^x} \right)_{yy} = \frac{x}{2\sqrt{y^3}}$
- 5) $(x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0$

Вариант № 4

- 2) $xy'(x-1) + y = x^2(2x-1)$
- 3) $(x \cos 2y + 1)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$
- 4) $3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$
- 5) $(y + \ln x)dx - xdy = 0$

Раздел 7, 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 5 вопросов 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1. $4y^3 y' = y^4 - 1; y(0) = \sqrt{2}; y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$.
2. $y' x \ln x = y'$
3. $y' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
4. $\begin{cases} y' - 2y' + y = e^x \ln x \\ x' = x - 3y, \end{cases}$
5. $\begin{cases} y' = 3x + y. \end{cases}$

Вариант № 2

1. $y' + 2\sin y \cos^3 y = 0; y(0) = 0; y'(0) = 1$
2. $y' - y' = 2x + 3.$
3. $y' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$
4. $y' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$
5. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$

Вариант № 3

1. $y' \cdot y^3 + 49 = 0, y(3) = -7; y'(3) = -1.$
2. $y' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$
1. $y'' + 2y' = 6e^x (\sin x + \cos x);$
2. $\begin{cases} y' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1}. \\ x' = -7x + y, \end{cases}$
3. $\begin{cases} y' = -5y - 2x. \end{cases}$

1. $y' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0, y(0) = 0, \text{ Вариант № 4}; y'(0) = 2.$
2. $y' + \frac{2x}{x^2 + 1} y' = 2x$
3. $y' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$
4. $\begin{cases} y' + 16y = \operatorname{ctg} 4x \\ x' = 2y - 3x, \end{cases}$
5. $\begin{cases} y' = y - 2x. \end{cases}$

Раздел 9. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n^3+3}}$
- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2) \cdot \ln^2(3n+2)}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

- $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(n+1)(n+2)(n+3)}$
- $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+1}$

5. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2n^3+1}}{10n+1}$
- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)!}$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

- $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n}$
- $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n \ln n}$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$$

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3+n}{n^2}$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3) \cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$$

Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} 5n-2$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n(9n+2)}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}.$$

5. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1) \cdot 4^n}$$

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет, 2 семестр – экзамен)

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр –зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 6-9 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов,

3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена.
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакопеременные ряды: признак Лейбница.
18. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.
23. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения.
24. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.
25. Ряды Фурье: определение, свойства.
26. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
27. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 6-9 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 1</p>	
<p>1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай $D=0$) (с доказательством).</p>	
<p>2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.</p>	
<p>3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.</p>	
<p>4. Решить дифференциальное уравнение: $(\cos y + y \cdot \sin x) dx + 2y - x \cdot \sin y - \cos x dy = 0$</p>	
<p>5. Решить задачу Коши: $y' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x$, $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$</p>	
<p>6. Решить дифференциальное уравнение: $5y' - y' = 5 - 2x$</p>	
<p>7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n + 1}$</p>	
<p>8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$</p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра высшей математики</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Математика</p>
<p>БИЛЕТ № 2</p>	
<p>1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.</p>	
<p>2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.</p>	
<p>3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.</p>	
<p>4. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$</p>	

5. Решить задачу Коши: $y' \cdot y^3 + 1 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение: $y' - 2y' + y = 2x(1 - x)$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+1}}$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. – М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Четкина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
6. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.
7. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А, Хлынова Т.В.

- /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.
8. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А., Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
 9. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.
 10. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Четчикова Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
 - Методические рекомендации.
 - Комплекс обучающих программ.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
-- <http://kvm.muotr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muotr.ru/>, (общее число слайдов – 640);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 6 контрольных работ, общее число вариантов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестация, общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Математика» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muctr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И. Менделеева <https://lib.muctr.ru>.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-	бессрочная

		64ЭА/2013	
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1 СЕМЕСТР		
Раздел 1. Элементы алгебры.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

	математических теорий и навыками использования математического аппарата.	
Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического</p>	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

<p>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>аппарата.</p> <p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)</p>
<p>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр)</p>

2 СЕМЕСТР

Раздел 6. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 7. Дифференциальные уравнения второго порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене

<p>Раздел 8. Системы дифференциальных уравнений.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p>Раздел 9. Числовые и функциональные ряды.</p>	<p>Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Математика»
основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к. э. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Е. С. Оганесян.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития**» относится к предметам по выбору вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, экономики, устойчивого развития и информатики.

Цель дисциплины – формирование представлений об использовании методов математического моделирования для решения проблем устойчивого развития и моделирования глобальных процессов, выработка умений использовать в профессиональной деятельности приобретенную в ходе изучения дисциплины совокупность знаний, умений и навыков для создания, отладки и применения собственных математических моделей с целью решения прикладных задач.

Задачи дисциплины – построение и содержательный анализ математической модели устойчивого социо-эколого-экономического развития региона в форме дискретной задачи оптимального управления на основе статистических данных

Дисциплина «**Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития**» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А
			ПК-1.5. Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	
			ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

			ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;
- последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач;
- границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны;

Уметь:

- собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели;
- разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель;
- применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении;

Владеть

- терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей;
- процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования;
- методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,35	48	36
Лекции	0,9	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	2,65	96	72
Контактная самостоятельная работа	2,65	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		95,6	71,7
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.	36	8	4	24
2.	Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные) расчеты	36	8	4	24
3.	Раздел 3. Демографические и популяционные модели.	36	8	4	24
4.	Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.	36	8	4	24
	ИТОГО	144	32	16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.

Метод половинного деления: реализация в дискретной и непрерывной моделях. Поиски корней уравнения на участке. Локальные экстремумы, максимальное и минимальное количество корней при использовании полиномов различных порядков. Понятие точности. Критерии окончания расчетов.

Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные) расчеты.

Особенности расчетов банковских вкладов при фиксированной годовой и ежемесячной ставке, а также с учетом количества дней в месяце. Понятие капитализации процентов. Представление о сценариях поведения системы в моделировании.

Кредиты. Тело кредита и процент за пользование кредитом. Варианты расчета процентов и организации графика выплат. Правила безопасности для заемщика. Особенности экономических подсистем в глобальных математических моделях.

Раздел 3. Демографические и популяционные модели.

Коэффициенты рождаемости и смертности. Фертильность. Численность населения, демографический переход и его моделирование. Статистические данные по различным странам мира. Изменение численности населения Земли в ходе доисторических и исторических периодов.

Демографическая пирамида. Распределение населения по полу и возрасту. Статистические данные по населению России с 1897 г. до наших дней. Определение демографических параметров населения на основе пирамиды возрастов, моделирование изменений в половозрастном составе населения на несколько поколений вперед.

Влияние усреднения, точности задания параметров и исходных положений модели на результаты моделирования. Особенности демографических подсистем в глобальных математических моделях.

Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.

Анализ сценариев модели при помощи программного обеспечения Stella Model Viewer и модели world3.str. Изучение этапов создания, доработки, использования, плюсов и минусов модели World3 с точки зрения проблематики устойчивого развития и моделирования глобальных социо-эколого-экономических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;	+	+	+	+
2	– последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач;	+	+	+	+
3	– границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны;	+	+	+	+
	Уметь:				
4	– собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели;	+	+	+	+
5	– разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель;	+	+	+	+
6	– применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении;	+	+	+	+
	Владеть:				
7	– терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей;	+	+	+	+
8	– процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования;	+	+	+	+
9	– методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

10	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1. Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+	+
		ПК-1.5. Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.6. Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+
		ПК-1.8. Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Метод половинного деления: реализация в дискретной и непрерывной моделях. Поиски корней уравнения на участке.	4
2	2	Тело кредита и процент за пользование кредитом. Варианты расчета процентов и организации графика выплат.	4
3	3	Численность населения, демографический переход и его моделирование.	4
4	4	Анализ сценариев модели при помощи программного обеспечения Stella Model Viewer и модели world3.str.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 45 баллов), теста (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы и тест. Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 и 3 (4 семестр) составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за тест (4 семестр) составляет 15 баллов.

Выполнение индивидуальной контрольной работы

Контрольная работа представляет собой индивидуальное научно-аналитическое исследование, выполненное студентом по заданной тематике в часы самостоятельной работы с применением средств и возможностей информационных систем и технологий.

Контрольная работа имеет целью:

- выработку у студентов навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию студентами теоретических знаний с использованием инструментальных средств информационных систем и технологий;
- формирование и развитие у студентов научно-исследовательских навыков поиска, выборки, анализа и обработки экономической информации;
- получение различных видов отчетов для интерактивного анализа управленческой информации.
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных студентами при изучении данной и других финансово-экономических дисциплин.

Тематика индивидуальных контрольных работ

1. Возрастно-половая структура населения.
2. Демографический анализ рождаемости и смертности населения.
3. Когортно-компонентный метод демографического прогнозирования.

Контрольная работа № 1. Примерное задание.

Проанализировать возрастную-половую структуру населения региона России на 1 января 2016 г. Номер региона соответствует номеру студента в списке группы.

Минимальные требования:

- построить возрастную-половую пирамиду населения региона на 01.01.2016г.;
- провести сравнение построенной возрастно-половой пирамидой с возрастно-половой пирамидой России на 01.01.2016г., либо с возрастно-половой пирамидой выбранного региона на некоторую дату в прошлом;
- провести качественный анализ тенденции, в том числе предложить гипотезы относительно причин формирования сложившейся в регионе возрастно-половой структуры (опирайтесь на вопросы для подготовки к защите индивидуальной домашней лабораторной работы).

Исходные данные: используйте информацию с сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>), Бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на ...»

Вопросы для подготовки к защите

1. Поперечный анализ и условное поколение.
2. Основные принципы поперечного анализа.
3. Демографическая сетка Лексиса.
4. Рождаемость и плодовитость.
5. Взаимосвязь понятий, характеризующих соотношение бездетности, инфертильности, плодовитости и бесплодия.
6. Показатели рождаемости для условного поколения.
7. Расчет общего и специального коэффициентов рождаемости.
8. Расчет возрастных и суммарного коэффициента рождаемости.
9. Коэффициент детности.
10. Показатели календаря рождений условного поколения.
11. Показатели календаря рождений реального поколения.
12. Кумулятивные коэффициенты рождаемости к определенному возрасту.
13. Понятие репродуктивного поведения.
14. Нормативный и эмпирический подход.
15. Индексы рождаемости Э.Коула.
16. Гипотетический минимум естественной рождаемости (ГМЕР).
17. Индексы Э. Коула и индексы ГМЕР: сходство и различия.
18. Модель непосредственных детерминант рождаемости Дж. Бонгаарта: основные особенности.

Контрольная работа № 2. Примерное задание.

Проанализировать смертность и рождаемость населения региона России в 2015 г. Номер региона соответствует номеру студента в списке группы.

Минимальные требования (смертность):

- на основании возрастных коэффициентов смертности по региону рассчитать вероятности умереть в возрастных интервалах (пользуясь известными Вам методами - Чанга, Паевского, Гревилла), построить на их основе таблицы смертности населения для условного поколения соответствующего региона в 2016г.;
- иллюстрируйте показатели смертности в графическом виде (графики вероятностей умереть, отдельно для мужчин и женщин);
- охарактеризуйте уровень смертности в регионе на основе построенных таблиц и графиков. Используйте показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении, сравните уровень смертности в регионе по этому показателю с общероссийским (в том числе - в динамике);
- сравните смертность мужчин и женщин: рассчитайте вклад в разницу продолжительности жизни при рождении у мужчин и женщин различных возрастных групп и представьте результаты расчетов на графике. Прокомментируйте обнаруженные особенности; выявите возрастные группы, в наибольшей и в наименьшей степени влияющие на разницу в смертности между мужчинами и женщинами; приведите предположения о причинах смерти, приводящих к разнице в уровне смертности мужчин и женщин.

Минимальные требования (рождаемость):

- рассчитайте суммарный коэффициент рождаемости и средний возраст матери при рождении ребенка - в регионе и в России в целом в 2015 г. и в динамике с 1990 г.;
- рассчитайте и проиллюстрируйте специальный коэффициент рождаемости;

- на основе известных Вам показателей прокомментируйте изменения в рождаемости в Вашем регионе; выделите специфические периоды в снижении рождаемости в Вашем регионе; снижалась ли рождаемость в Вашем регионе с той же скоростью и в те же сроки, что и в России в целом?

При подготовке работы опирайтесь на вопросы для подготовки к защите индивидуальной домашней лабораторной работы 2.

Исходные данные: используйте информацию с сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>), «Регионы России».

Вопросы для подготовки к защите

1. Понятие смертности.
2. Показатели уровня смертности.
3. Общий коэффициент смертности.
4. Повозрастные коэффициенты смертности.
5. Младенческая смертность.
6. Специфика расчета коэффициента младенческой смертности.
7. Влияние возрастной структуры на величину общих коэффициентов смертности.
8. Методы стандартизации.
9. Понятие таблицы смертности.
10. Демографический смысл средней ожидаемой продолжительности жизни новорожденного.
11. Построение полной и краткой таблицы смертности.
12. Основные факторы уровня смертности и продолжительности жизни.
13. Понятие смертности по причинам и ее анализ.
14. Эпидемиологический переход.
15. Система коэффициентов рождаемости.
16. Какие демографические факторы влияют на динамику общего, специального и суммарного коэффициентов рождаемости.
17. Таблицы рождаемости.
18. Модель рождаемости Коула-Рассела.
19. Вероятность увеличения семьи.
20. Изучение рождаемости в реальных поколениях.

Контрольная работа № 3. Примерное задание.

С помощью когортно-компонентного метода прогнозирования возрастно-половой структуры населения построить среднесрочный прогноз для выбранного региона на срок до 2030г. без учета миграции (в предположении закрытого населения). Рассмотрите трендовый сценарий прогнозирования показателей рождаемости и смертности. Кроме этого, рассмотрите (предложите сами) один высокий и один низкий сценарий (обоснуйте свой выбор).

Исходные данные.

При использовании метода аналогий можно опираться на информация о смертности о смертности и рождаемости в европейских странах, которая доступна, на сайте <http://mortality.org> (смертность), и на сайте Базы данных рождаемости The Human Fertility Database: <http://www.humanfertility.org/> (рождаемость).

По Российской Федерации и регионам - информацию можно найти в статистических ежегодниках, а также на сайте РЭШ: <http://demogr.nes.ru>.

После построения прогноза, постарайтесь найти на сайте территориального подразделения Росстата по рассматриваемому региону прогноз, рассчитанный Росстатом.

При защите Вы будете должны уметь объяснить этапы построения прогноза, представить комментарии и анализ выполненного прогноза, ответить на контрольные вопросы, напр., каким образом можно использовать результаты прогноза для корректировки социальной политики в регионе. Полученный прогноз необходимо сравнить с прогнозом Росстата (почитайте описание сценариев, использованных Росстатом). Выявить возможные причины выполненного прогноза и прогноза Росстата.

Вопросы для подготовки к защите

1. Процесс воспроизводства населения.
 2. Брутто-коэффициент воспроизводства населения.
 3. Нетто-коэффициент воспроизводства населения.
 4. Показатели длины поколения и истинного коэффициента естественного прироста.
 5. Режим воспроизводства.
 6. Коэффициент Лотки.
 7. Простое, суженное и расширенное воспроизводство.
 8. Цена простого воспроизводства.
 9. Понятие демографического прогноза.
 10. Классификация демографических прогнозов.
 11. Виды функциональных прогнозов.
 12. Методы прогнозирования, основанные на математических функциях: экстраполяционный метод.
 13. Методы прогнозирования, основанные на математических функциях: аналитический метод.
 14. Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование смертности.
 15. Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование рождаемости.
- Когортно-компонентный метод прогнозирования: прогнозирование миграционного прироста.

Пример тестового задания:

- 1. Предметом науки демографии является:**
 - А. Законы естественного воспроизводства населения;
 - Б. Совокупность людей, самовоспроизводящихся в процессе смены поколений;
 - В. Законы механического движения населения;
 - Г. Законы естественного движения населения;
 - Д. Законы развития демографических процессов.
- 2. Объектом науки демографии является:**
 - А. Законы естественного воспроизводства населения;
 - Б. Совокупность людей, самовоспроизводящихся в процессе смены поколений;
 - В. Законы механического движения населения; Г. Законы естественного движения населения;
 - Д. Законы развития демографических процессов.
- 3. Демография изучает:**
 - А. Изменение численности и структуры населения;
 - Б. Продолжительность жизни;

- В. Механическое движение;
Г. Статистические показатели естественного движения;
Д. Все ответы верны.
- 4. Основными показателями естественного движения населения являются (несколько правильных ответов):**
- А. Рождаемость;
Б. Смертность;
В. Инвалидность;
Г. Заболеваемость;
Д. Все ответы верны.
- 5. Обобщающим показателем естественного движения населения является:**
- А. Рождаемость;
Б. Смертность;
В. Естественный прирост.
- 6. Воспроизводство населения - это:**
- А. Механическое движение населения;
Б. Естественное движение населения;
В. Естественное и механическое движение населения;
Г. Непрерывный процесс смены поколений в результате рождений и смертей;
Д. Все ответы верны.
- 7. К общим показателям воспроизводства (естественного движения) населения относятся:**
- А. Рождаемость;
Б. Смертность;
В. Естественный прирост;
Г. Средняя продолжительность жизни.
- 8. Демографическая структура населения:**
- А. Половозрастная структура;
Б. Отраслевая структура;
В. Профессиональная структура;
Г. Состав населения, сгруппированный по демографическим признакам;
Д. Все ответы верны.
- 9. Общий коэффициент смертности - это:**
- А. Отношение числа умерших к среднегодовой численности населения;
Б. Отношение числа умерших к численности населения на 01. 01. данного года;
В. Общее количество умерших в течение межпереписного периода.
- 10. Назовите типы воспроизводства населения:**
- А. Прогрессивный, регрессивный;
Б. Суженный, расширенный, стационарный;
В. Стационарный.
- 11. Рождаемость - это:**
- А. Физиологическая способность людей к зачатию и рождению определенного числа детей;
Б. Фактическая реализация плодовитости;
В. Число родившихся живыми на 1000 человек населения в среднем за год; Г. Образ жизни и действий, связанные с рождением или отказом от рождения детей любой очередности в браке или вне брака;
Д. Все ответы верны.
- 12. Коэффициент рождаемости рассчитывается путем:**
- А. Соотношения численности родившихся в данном году к среднегодовой численности населения;

Б. Соотношения численности умерших к численности родившихся;

В. Вычитания числа умерших из числа родившихся.

13. Уровень рождаемости (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах:

А. До 10;

Б. От 10 до 15;

В. От 15 до 20.

14. Уровень смертности (на 1000) населения в нашей стране в настоящее время находится в пределах:

А. От 5 до 11;

Б. От 12 до 16;

В. От 17 до 20.

15. Смертность - это:

А. Число случаев смерти в социальной среде;

Б. Число лет, который проживает человек в среднем;

В. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения вследствие суженного процесса воспроизводства;

Г. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения;

Д. Все ответы верны.

16. В задачи тенденций демографии входит:

А. Изучение тенденций демографических процессов;

Б. Изучение факторов демографических процессов;

В. Разработка демографических прогнозов;

Г. Разработка мероприятий демографической политики;

Д. Все ответы верны.

17. Численность населения - это:

А. Пассивный итог демографических процессов;

Б. Моментный показатель;

В. Количество людей;

Г. Абсолютный показатель;

Д. Все ответы верны.

18. Наличное население - это:

А. Люди, проживающие на данной территории;

Б. Люди, находящиеся в данном населенном пункте;

В. Люди, проживающие в данном населенном пункте без учета временно проживающих;

Г. Люди, проживающие в данной местности с учетом временно проживающих.

19. Физическая плотность населения:

А. Соотношение между количеством лиц, проживающих на данной территории, и ее площадью;

Б. Численность населения города на величину площади города;

В. Плотность населения, скорректированная на количество тонно-километров грузооборота транспортной сети и потребление энергии на душу населения;

Г. Численность мужчин и женщин на единицу площади;

Д. Все ответы верны.

20. Демографическое старение населения - это:

А. Свидетельство улучшения условий жизни;

Б. Результат снижения смертности в младших и средних возрастных группах и незначительное снижения смертности старших возрастов;

В. Следствие роста продолжительности жизни людей в возрасте 60 лет; Г. Снижение смертности в младших возрастных группах;

Д. Все ответы верны.

21. Средняя продолжительность жизни - это:

- А. Число случаев смерти в социальной среде;
- Б. Число лет, который проживет человек в среднем;
- В. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения;
- Г. Систематическое уменьшение абсолютной численности населения вследствие суженного процесса воспроизводства;
- Д. Все ответы верны.

22. Одним из факторов уровня смертности является:

- А. Уровень человеческого капитала;
- Б. Качество жизни;
- В. Уровень жизни населения;
- Г. Самосохранительное поведение;
- Д. Все ответы верны.

23. Точную характеристику смерти дает:

- А. Общий коэффициент смертности;
- Б. Коэффициент младенческой смертности;
- В. Коэффициент смертности по причинам смертности;
- Г. Возрастной коэффициент смертности;
- Д. Все ответы верны.

24. Кто ввел термин «демография»:

- А. Х.Бернулли;
- Б. Д.К.Шелестов;
- В. А.Гийяр;
- Г. Д.Граунт.

25. В каком году в России впервые появился термин «демография»:

- А. 1881 году;
- Б. 1902 году;
- В. 1897 году;
- Г. 1893 году.

26. Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни рассчитывается для:

- А. Мужчин;
- Б. Женщин;
- В. Подростков;
- Г. Новорожденных;
- Д. Все ответы верны.

27. По определению здоровье человека характеризуется состоянием:

- А. Физического благополучия;
- Б. Физического и душевного благополучия;
- В. Физического, душевного и социального благополучия;
- Г. Физического, душевного и социального благополучия при полной адаптации в условиях внешней среды;
- Д. Физического, душевного и социального благополучия при полной адаптации в условиях внешней среды и способностью к воспроизводству.

28. Демография - это наука, изучающая:

- А. Здоровье населения;
- Б. Факторную обусловленность здоровья;
- В. Численность, состав и воспроизводство населения в его общественном развитии;
- Г. Вопросы брачности и плодовитости;
- Д. Закономерности здоровья.

29. Тип населения возрастной структуры населения России:

- А. Стабильный;

- Б. Регрессивный;
 - В. Прогрессивный;
 - Г. Стабильно-регрессивный;
 - Д. Стабильно-прогрессивный;
- 30. К видам движения народонаселения относят:**
- А. Механическое;
 - Б. Механическое и естественное;
 - В. Механическое, естественное и социальное;
 - Г. Механическое, естественное, социальное и возрастное;
 - Д. Механическое, социальное и возрастно-половое.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

101. Демографические события, демографические процессы, демографические структуры и демографическое поведение. Сетка Лексиса.

102. Два подхода к анализу данных: продольный и поперечный. Понятие реального и условного поколения. Сетка Лексиса.

103. Понятие продольного анализа и его виды. Особенности ретроспективного и проспективного анализа.

104. Когортный и биографический анализ. Внутрикогортный и межкогортный анализ.

105. Стандартизация и анализ условного поколения.

106. Понятие системы демографических показателей.

107. Интенсивность и календарь демографического процесса. Расчет показателей для повторяющихся и неповторяющихся событий.

108. Понятия относительной частоты и вероятности наступления демографического события. Усредненная вероятность и связанные с ней проблемы.

109. Понятие демографического коэффициента и его расчет. Соотношение между коэффициентами, вероятностями и относительными частотами. Таблицы единственного выбытия (смертности).

110. Понятие помехи и конкурирующего риска.

111. Анализ демографических процессов, не исключаящих население из наблюдения.

112. Расчет календаря и интенсивности повторяющихся событий. Конкурирующие риски, селекция и условие независимости. Поправка на отсутствие непрерывности.

113. Формулы для корректировки вероятностей. Процессы, исключаящие индивида из-под наблюдения. Расчет интенсивности и календаря на основе чистых вероятностей и коэффициентов.

114. Понятие демографической структуры. Виды демографических структур.

115. Анализ возрастно-половой структуры: принципы построения возрастно-половой пирамиды. Соотношение полов. Анализ формы пирамиды.

116. Демографическая волна. Демографический дивиденд. Демографическое старение: факторы и последствия.

117. Стандартизация демографических коэффициентов: прямая стандартизация,

косвенная стандартизация, обратная стандартизация, двойная стандартизация (декомпозиция). Ограничения в использовании стандартизованных показателей.

118. Метод условного поколения: достоинства и недостатки. Понятие условной когорты.

119. Рождаемость и плодovitость. Понятие естественной рождаемости. Показатели уровня рождаемости. Индексы Коула и ГМЕР.

120. Характеристики календаря рождений. Рождаемость реальных и условных поколений. Очередность рождений.

121. Суммарный коэффициент рождаемости, интерпретация, представления. Декомпозиция суммарного коэффициента и оценка факторов рождаемости в модели Дж. Бонгаартса.

122. Таблицы рождаемости: построение, переменные и интерпретация. Вероятность увеличения семьи.

123. Методы анализа интергенетических интервалов. Квантум и темпо эффекты. Модель Коула-Трассела. Модель Брасса.

124. Система показателей смертности. Стандартизованные коэффициенты по причинам смерти. Декомпозиция различий в продолжительности жизни. Анализ сезонности смертности. Биометрический анализ младенческой смертности.

125. «Законы смертности». Сила смертности и анализ дожития. Функция Гомперца-Мейкема. Модели Хеллигман-Полларда и Брасса. Модельные таблицы смертности и их применение.

126. Таблицы смертности для реальных и условных поколений. Эволюция методов построения таблиц смертности для условных поколений. Алгоритм построения демографическим методом.

127. Полные и краткие таблицы. Проблемы оценок первой и старших возрастных группы. Интерпретация показателей таблиц смертности. Отсроченная продолжительность предстоящей жизни. Таблица смертности как модель стационарного населения. Приложения таблиц смертности.

128. Чистые и комбинированные таблицы смертности. Показатели таблиц смертности по причинам и их взаимосвязи. Примеры таблиц множественного выбытия.

129. Анализ брачной структуры населения. Показатели брачности в продольном и поперечном анализе. Построение и анализ таблиц брачности.

130. Расчет среднего возраста вступления в первый брак (SMAM). Сезонность брачности.

131. Показатели разводимости. Расчет таблиц разводимости и овдовения.

132. Определения и классификация территориальных перемещений. Миграционные потоки и миграционная структура.

133. Показатели миграции. Индекс миграционных предпочтений. Миграционные предпочтения. Показатели селективности миграции. Миграционная матрица.

134. Возрастные модели миграции. Оценка влияния миграции на демографические процессы и структуры. Замещающая миграция. Комбинированные таблицы смертности и миграции.

135. Компоненты демографического роста. Уравнение демографического баланса. Открытое и закрытое население.

136. Темпы роста и прироста населения. Период удвоения численности населения. Простые модели демографического роста (экспоненциальная, гиперболическая, логистическая). Модели с меняющейся скоростью роста.

137. Когортно-компонентный метод прогноза численности и возрастно-половой структуры населения. Многорегиональный прогноз численности населения.

138. Матричная модель воспроизводства.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова « ____ » _____ 20 ____ года	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития
Билет № 1	
6. Стандартизация и анализ условного поколения. 7. Определения и классификация территориальных перемещений. Миграционные потоки и миграционная структура.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Антонова, Н.Л. Демография : учебно-методическое пособие / Н.Л. Антонова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014 - 155 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7996-1299-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275626>.

2. Демографическая модернизация России, 1900-2000 / ред. А.Г. Вишневого. - Москва : Новое издательство, 2006 - 601 с. - ISBN 5-98379-042-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=65010>.

Б. Дополнительная литература

1. Курс демографии: Учебное пособие /Под ред. А.Я.Боярского. 3 изд., перераб. и доп. М., 1985 (1 экз.)

2. Борисов, В.А. Демография : Учебник для вузов / В.А. Борисов .— М. : NOTA BENE, 1999 .— 272 с.. (3 экз.)

3. Демография : учеб. пособие / В. М. Медков .— 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2005 .— 576 с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 5-16-002084-5. (100 экз.)

4. Основы демографии : учебник для вузов / Д. И. Валентей, А. Я. Кваша .— Москва : Мысль, 1989 .— 287 с. : ил. — Библиогр.: с. 284-285 .— ISBN 5-244-00054-3. (1 экз.)

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.gks.ru/>
- <http://www.demoscope.ru>
- <http://www.mortality.org>
- <http://www.humanfertility.org>
- <http://www.unpopulation.org>
- <http://www.popcouncil.org>
- <http://www.un.org/esa/population/techcoop/manuals.html>
- <http://www.census.gov>
- <http://www.worldbank.org>
- <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 70).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Дискретные и непрерывные математические модели. Особенности, области применения.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; <p>методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования ВЫВОДОВ на их основе.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за тест (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Экономические модели, финансовые (монетарные)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для 	<p>Оценка за контрольную работу</p>

<p>расчеты.</p>	<p>изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе. 	<p>№1,2,3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за тест (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Демографические и популяционные модели.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за тест (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей; – процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования; – методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе. 	
<p>Раздел 4. Модель World3, ключевые переменные и подсистемы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – примеры глобальных моделей, разработанных в прошлом для изучения проблем устойчивого развития и отдельных аспектов глобальных процессов; – последовательность действий при создании, отладке и применении математических моделей для решения практических задач; – границы применимости разработанных моделей, их сильные и слабые стороны; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – собрать и проанализировать информацию, необходимую для разработки модели; – разработать, отладить и усовершенствовать математическую модель; – применить модель для получения различных сценариев поведения системы, 	<p>Оценка за контрольную работу №1,2,3 (4 семестр)</p> <p>Оценка за тест (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)</p>

	<p>проанализировать их и сформулировать выводы о вариантах поведения моделируемой системы в различных условиях, возможностях его изменения в желаемом направлении;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– терминологией, математическими методами и навыками использования ПК, необходимыми для разработки и создания моделей;– процедурами сбора и анализа информации, построения модели, ее отладки и использования;– методами анализа полученных сценариев поведения системы и формулирования выводов на их основе.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Математическое моделирование и проблемы устойчивого развития»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Минералогия и петрология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д. г-м. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Е.В. Шарковым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития"** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Минералогия и петрология**» относится к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.19). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей экологии, геохимии и геологии.

Цель дисциплины – познакомить студентов со строением и происхождением кристаллических горных пород, из которых состоит земная кора - основной объект природопользования.

Задачи дисциплины – рассмотрение теоретических основ и закономерностей формирования и развития природных минеральных систем; методологические принципы их изучения и анализа; применение изученных закономерностей для выработки системных подходов при исследовании природных объектов минералого-геохимическими методами, а также использование свойств минералов и их ассоциаций при исследовании объектов инструментальными и дистанционными методами.

Дисциплина «**Минералогия и петрология**» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по
			ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	
			ПК-1.7. Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	

				получению информации физико- , социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;

– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени;

Уметь:

– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;

– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;

Владеть

– методами изучения минералов и горных пород.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,8	56,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле	6	1	1	4
2.	Раздел 2. Главные породообразующие минералы	12	2	2	8
3.	Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом	8	1	1	6
4.	Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом	8	1	1	6
5.	Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация	14	2	2	10
6.	Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду	8	1	1	6
7.	Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов	12	2	2	8
8.	Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли	14	2	2	10
9.	Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы	12	2	2	8
10.	Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы	14	2	2	10
	ИТОГО	108	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле. Петрология как технология крупномасштабных природных эндогенных процессов. Методы петрологии.

Раздел 2. Главные породообразующие минералы. Знакомство с главными породообразующими минералами (Минералогический Музей РАН им. А.Е. Ферсмана). Силикаты, оксиды, карбонаты и др. Современные методы минералогических исследований. Кристаллооптические свойства минералов и методы их изучения.

Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом. Методы петрографических исследований при помощи микроскопа.

Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом. Знакомство с методами петрографических исследований под микроскопом. Структуры и текстуры пород.

Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация. Магматизм как ведущий процесс формирования земной коры. Знакомство с главными типами магматических горных пород. Строение горных пород. Вулканические и интрузивные горные породы. Методы классификации горных пород.

Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду. Главные типы вулканических извержений. Типы вулканов. Наземные и подводные извержения. Взрывные явления. Аэрозоли. Гидротермальная активность и фумаролы. Вулканические газы. Основные опасности, связанные с извержениями вулканов.

Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов. Мантийные плюмы и их роль в тектонических и магматических процессах. Строение магматических систем, их типы. Зоны плавления мантийных и коровых пород. Роль процессов зонной плавки в природе. Формирование промежуточных очагов (интрузивных камер). Процессы становления и направленного затвердевания огромных отливок природных расплавов (интрузивов) в толще земной коры. Процессы кристаллизационной дифференциации. Явление первичной магматической расслоенности. Скрытая и ритмичная расслоенность в интрузивах и методы их изучения. Особенности реализации физико-химических закономерностей в магматических процессах.

Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли. Представление о литосфере и астеносфере, их вещественный состав. Строение океанской и континентальной земной коры. Главные типы современных геодинамических обстановок, представление о глобальной тектонике. Магматизм на границах литосферных плит. Внутриплитный магматизм океанов и континентов и его связь с процессами рифтогенеза. Движущие силы геодинамики Земли.

Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы. Понятия метаморфизма и метасоматизма горных пород. Метаморфизм как изохимические преобразования пород при различных P-T-параметрах. Региональный и локальный метаморфизм. Фации регионального метаморфизма. Метасоматическая зональность как результат не-изохимического преобразования пород. Принципы систематики метасоматитов.

Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы. Эволюция тектоно-магматических процессов в истории Земли и Луны. Формирования планет из газопылевого облака вокруг Солнца. Гомогенная и гетерогенная аккреция. Глобальные магматические океаны и формирование первичной стратификации планет. Состав первичной земной коры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:						
1	– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;		+	+	+	+	+
2	– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени;		+	+	+	+	+
	Уметь:						
3	– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;		+	+	+	+	+
4	– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;		+	+	+	+	+
	Владеть:						
5	– методами изучения минералов и горных пород.		+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	+	+	+	+	+
		ПК-1.7. Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	+	+	+	+	+

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10
	Знать:						
1	– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;		+	+	+	+	+
2	– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени;		+	+	+	+	+
	Уметь:						
3	– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;		+	+	+	+	+
4	– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;		+	+	+	+	+
	Владеть:						
5	– методами изучения минералов и горных пород.		+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>							
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
6	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3. Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+	+
		ПК-1.4. Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	+	+	+	+	+
		ПК-1.7. Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Методы петрологии	1
2	2	Современные методы минералогических исследований.	2
3	3	Методы петрографических исследований при помощи микроскопа.	1
4	4	Знакомство с методами петрографических исследований под микроскопом. Структуры и текстуры пород.	1
5	5	Знакомство с главными типами магматических горных пород.	2
6	6	Главные типы вулканических извержений. Типы вулканов.	1
7	7	Процессы становления и направленного затвердевания огромных отливок природных расплавов (интрузивов) в толще земной коры. Процессы кристаллизационной дифференциации.	2
8	8	Главные типы современных геодинамических обстановок, представление о глобальной тектонике	2
9	9	Понятия метаморфизма и метасоматизма горных пород.	2
10	10	Эволюция тектоно-магматических процессов в истории Земли и Луны.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Минералогия и петрология» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (5 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 30 баллов за каждую.

1. Морфология и внутреннее строение минералов;
2. Классификация минералов
3. Методы минералогических исследований
4. Свойства минералов
5. Особенности химического состава минералов
6. Инструментальные методы анализа минералов
7. Прикладные направления минералогических исследований
8. Использование свойств минералов при исследовании геологических объектов
9. Дифференциация магматических расплавов
10. Взаимодействие расплавов с вмещающими породами.
11. Классификация магматических пород.
12. Структуры и текстуры магматических пород и их значение для расшифровки внутреннего строения магматических тел.
13. Фации глубинности магматических образований.
14. Эндоконтактовые фации.
15. Проблема пространства магматических тел,
16. Идеи Д.С. Коржинского об образовании магматических тел.
17. Включения и их значение для расшифровки структуры магматических образований
18. Граниты I, S, A типов
19. Магнетитовая и ильменитовая серии магматических пород и их матааллогенические специализации
20. Проблемы и гипотезы образования магматических тел.
21. Природа устойчивости химического и минерального состава магматических пород.
22. Природа устойчивости химического и минерального состава метаморфических пород.
23. Энтропия в химической термодинамике и в статистической физике.
24. Энтропия как мера однородности и неоднородности пород.
25. Энтропия и линейные зависимости.
26. Энтропия как мера недостатка информации о структуре системы.
27. Фазовое соответствие для двухфазных систем.
28. Фазовое соответствие в полиминеральных ассоциациях.

29. Линейные зависимости и правило фаз.
30. Линейные зависимости и гетеровалентный изоморфизм.
31. Линейные зависимости и количество минералов в парагенезисе.
32. Инертные и вполне подвижные компоненты.
33. Адиабатические состояния (виды в природных процессах).
34. Декомпрессия в расплавах (следствие, примеры).
35. Декомпрессия в растворах (следствия, примеры).
36. Метасоматические кислотные реакции (примеры).
37. Метасоматические щелочные реакции (примеры).
38. Деанортитизация плагиоклаза в магматических процессах.
39. Деанортитизация плагиоклаза при метасоматозе.
40. Объёмный эффект деанортитизации плагиоклаза (расчёт).
41. Магнезиальные скарны. Типы зональности. Поведение Al.
42. Реакции в магнезиальных скарнах.
43. Поздние известковистые скарны (отличие от ранних)
44. Реакции в поздних известковистых скарнах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (5 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Хомичев В. Л. Петрология и рудообразование Новосибирск: СНИИГГиМС, 2005
2. Граменицкий Е. Н. Петрология метасоматических пород: учебник М.: ИНФРА-М, 2014
3. Маракушев А. А., Бобров А. В. Метаморфическая петрология [Электронный ресурс]: учебник М.: Изд-во МГУ, 2005
4. Анатолий Бетехтин Курс минералогии : учебное пособие /под науч. ред.
5. Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского.-3-е изд., испр. и доп. Издательство: КДУ, 2014.-735 с. ISBN: 978-5-98227-937-8
6. А.Г Булах Общая минералогия
7. Петрология литосферы и кимберлитов (модель горячей гетерогенной ак-креции Земли) / В. С. Шкодзинский. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2014. - 452 с.

Б. Дополнительная литература

1. Фазовый химический анализ руд и минералов Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1962
2. Отв. ред. И.Д. Борнеман-Старынкевич Химический анализ минералов и их химический состав М.: Наука, 1964

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Минералогия и петрология*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Предмет петрологии и его место в науках о Земле</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами изучения минералов и горных пород; 	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Главные породообразующие минералы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; 	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

	<p>– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами изучения минералов и горных пород;</p>	
<p>Раздел 3. Строение кристаллических горных пород под микроскопом</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;</p> <p>– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;</p> <p>– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами изучения минералов и горных пород;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Знакомство с поляризационным микроскопом</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;</p> <p>– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– определять важнейшие типы горных пород магматического,</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

	<p>метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;</p> <p>– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами изучения минералов и горных пород;</p>	
<p>Раздел 5. Магматические горные породы, их систематика и классификация</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;</p> <p>– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики;</p> <p>– основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами изучения минералов и горных пород;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Вулканизм и его влияние на окружающую среду</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой;</p> <p>– условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

	<p>пространстве и времени</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами изучения минералов и горных пород;</p>	
<p>Раздел 7. Происхождение магм и процессы дифференциации магматических расплавов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами изучения минералов и горных пород;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

<p>Раздел 8. Внутреннее строение и состав Земли</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законы организации материи на мезо, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами изучения минералов и горных пород;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>
<p>Раздел 9. Метаморфические и метасоматические процессы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – законы организации материи на мезо, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные 	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

	<p>ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;</p>	
<p>Раздел 10. Происхождение Земли твердых планет земной группы</p>	<p><i>Знает:</i> – законы организации материи на мега, макро и микроуровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления, связанные с внутренним строением объектов и окружающей средой; – условия образования горных пород разного генезиса, закономерности распределения магматических и метаморфических пород в пространстве и времени <i>Умеет:</i> – определять важнейшие типы горных пород магматического, метаморфического и метасоматического генезиса, их систематики, условия формирования, методы диагностики; – основные типы магматических и метаморфических комплексов, обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые; <i>Владеет:</i> методами изучения минералов и горных пород;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (5 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Минералогия и петрология»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование процессов переноса в геосфере»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена чл. – корр. РАН, д.х.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Н.П. Тарасовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Моделирование процессов переноса в геосфере»** относится к вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.В.11). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей физики и математического анализа.

Цель дисциплины – дать обучающимся теоретические основы количественного анализа естественных и техногенных процессов флюидного тепло- и массопереноса в земной коре. К таким процессам относятся, например, формирование рудных месторождений и распространение загрязнений подземными водами. В курсе представлены основные математические модели этих процессов и показаны способы их построения, приведены базовые сведения о методах компьютерного моделирования этих процессов.

Задачи дисциплины – выработка навыков количественных оценок определяющих параметров процессов, связанных с тепло- и массопереносом в геосфере, способность получать количественные прогнозы распространения загрязнений подземными водами, оценок безопасности техногенных систем, связанных с риском загрязнения подземной среды.

Дисциплина **«Моделирование процессов переноса в геосфере»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и
			ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия механики сплошной среды;
- основные математические модели, описывающие течение, тепло- и массоперенос в сплошной и пористой среде и методам построения этих моделей;
- основные методы численного решения уравнений математической физики, использующихся в моделях течения, тепло- и массопереноса в сплошной и пористой среде.

Уметь:

- строить и применять математические модели для описания процессов переноса в геосфере.

Владеть:

- навыками практических приемов и применение полученных знаний по моделированию процессов переноса в геосфере.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Введение	1	0,5	0,5	-	-
2.	Раздел 1. Необходимые сведения по математическому анализу и линейной алгебре	3	0,5	0,5	-	2
3.	Раздел 2. Основные физические механизмы процессов переноса в геосфере. Теплопроводность, конвекция, молекулярная диффузия. Закон Фурье. Закон Фика	4	1	1	-	2
4.	Раздел 3. Уравнение сохранения массы движущейся сплошной среды	3	0,5	0,5	-	2
5.	Раздел 4. Уравнение теплопереноса в движущейся среде	3	0,5	0,5	-	2
6.	Раздел 5. Процессы теплопроводности. Граничные и начальные условия. Стационарные решения	4	1	1	-	2
7.	Раздел 6. Пограничный слой в вязкой жидкости. Уравнения движения вязкой жидкости в пограничном слое. Граничные и начальные условия для уравнения движения.	5	1	1	-	3
8.	Раздел 7. Ламинарное и турбулентное течение. Переходный режим течения.	5	1	1	-	3

9.	Раздел 8. Уравнения турбулентного течения и теплопереноса в пограничном слое. Модель Прандтля.	4	1	1	-	2
10.	Раздел 9. Течения в каналах. Плоский канал. Круглый канал. Течение Пуазейля.	3	0,5	0,5	-	2
11.	Раздел 10. Ламинарное и турбулентное течение в каналах.	4	1	1	-	2
12.	Раздел 11. Течение в пористых средах. Закон Дарси.	4	1	1	-	2
13.	Раздел 12. Уравнение неразрывности при течении флюидов в пористых средах. Общий вид уравнения фильтрации. Приближение Буссинеска. Плановые и профильные модели. Практические применения.	4	1	1	-	2
14.	Раздел 13. Уравнение теплопереноса при фильтрации в пористых средах	4	1	1	-	2
15.	Раздел 14. Уравнение массопереноса в породах. Диффузия в пористых средах. Фактор кривизны каналов фильтрации. Гидродинамическая дисперсия.	4	1	1	-	2
16.	Раздел 15. Приближенное решение краевых задач. Конечноразностные методы.	3	0,5	0,5	-	2
17.	Раздел 16. Точность конечноразностных аппроксимаций частных производных. Порядок точности	5	1	1	-	3
18.	Раздел 17. Явные и неявные методы численного интегрирования уравнений переноса. Метод прогонки. Точность явных и неявных методов. Устойчивость численных методов. Метод переменных направлений для решения многомерных задач.	5	1	1	-	3

19.	Раздел 18. Методы численного решения уравнения Пуассона.	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	-	<i>2</i>
20	Заключение	<i>1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	-	-
	ИТОГО	72	16	16	-	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Примеры процессов переноса в геосфере. Понятие флюида. Естественные и техногенные системы. Значение количественных оценок характеристик процессов переноса. Обзор основных методов математического моделирования

Раздел 1. Необходимые сведения по математическому анализу и линейной алгебре
Формула Тейлора. Производная сложной функции. Выражение первого дифференциала функции нескольких переменных. Градиент функции нескольких переменных. Сумма и разность векторов. Скалярное произведение векторов.

Раздел 2. Основные физические механизмы процессов переноса в геосфере. Понятие конвективного тепло- и массопереноса. Конвективный поток тепла, конвективный поток массы. Теплопроводность. Кондуктивный поток тепла. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от p, T -параметров. Ортогональность кондуктивного потока тепла изотермической поверхности. Молекулярная диффузия. Диффузионный поток массы. Закон Фика. Аналогия диффузионного массопереноса и кондуктивного теплопереноса.

Раздел 3. Уравнение сохранения массы движущейся сплошной среды Уравнение неразрывности. Источники и стоки. Дивергенция векторной функции. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.

Раздел 4. Уравнение теплопереноса в движущейся среде Уравнение теплопереноса в движущейся сплошной среде. Оператор Лапласа для скалярных функций. Уравнение нестационарной теплопроводности.

Раздел 5. Процессы теплопроводности. Правила задания начальных и граничных условий. Стационарные граничные условия как необходимое условие стационарного решения уравнения теплопроводности. Одномерное стационарное решение.

Раздел 6. Пограничный слой в вязкой жидкости. Условие прилипания вязкой жидкости на поверхности твердого тела. Формирование пограничного слоя. Приближение пограничного слоя. Соотношение скоростей продольного и поперечного движения жидкости в пограничном слое. Уравнения движения вязкой жидкости в пограничном слое. Выражение для силы вязкого трения. Граничные и начальные условия для уравнения движения в пограничном слое.

Раздел 7. Ламинарное и турбулентное течение. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Условия перехода ламинарного течения в турбулентное. Число Рейнольдса. Область переходного течения. Область развитой турбулентности. Понятие об устойчивости ламинарного течения.

Раздел 8. Уравнения турбулентного течения и теплопереноса в пограничном слое. Представление температуры и компонент скорости при турбулентном режиме в виде суммы осредненных и пульсационных составляющих. Осреднение членов в возмущенных уравнениях течения и теплопереноса. Анализ членов второго порядка. Модель турбулентного перемешивания Прандтля. Понятие о турбулентных молях. Длина пути смешения. Коэффициент турбулентного трения. Коэффициент турбулентной теплопроводности.

Раздел 9. Течения в каналах. Течение в плоском канале как пример течения в пограничном слое. Понятие о ги дростабилизированном течении и участке гидродинамической стабилизации. Решение Пуазейля для ламинарного течения в плоском канале. Соотношение средней скорости и градиента давления в плоском канале. Решение Пуазейля для ламинарного течения в круглом канале. Соотношение средней скорости течения и градиента давления в плоском канале.

Раздел 10. Ламинарное и турбулентное течение в каналах Переход ламинарного течения в канале в турбулентное. Условия перехода. Число Рейнольдса для течения в каналах. Примеры турбулентных течений в подземной среде.

Раздел 11. Течение в пористых средах. Закон Дарси. Представление о каналах фильтрации. Капиллярная модель пористой среды. Понятие о скорости фильтрации и

истинной скорости течения в породах. Понятие пористости. Закон Дарси. Понятие проницаемости. Диапазоны проницаемости для пород разных типов. Понятие об изотропной и анизотропной проницаемости.

Раздел 12. Уравнение неразрывности при течении флюидов в пористой среде. Вывод уравнения неразрывности в пористой среде. Объединение уравнения неразрывности и уравнений Дарси и вывод общего уравнения фильтрации в среде с изотропной проницаемостью. Возможности упрощения общего уравнения фильтрации. Приближение Буссинеска. Плановые и профильные модели. Понятие о напоре. Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Практическое применение упрощенных моделей.

Раздел 13. Уравнение теплопереноса при фильтрации в пористых средах. Вывод уравнения теплопереноса методом контрольного объема. Влияние флюида на теплопроводность флюидонасыщенных пород.

Раздел 14. Уравнение массопереноса в породах. Выражение для молекулярной диффузии в пористых средах. Обобщение закона Фика в капиллярной модели пористой среды. Поправка на кривизну каналов фильтрации в обобщенном законе Фика. Конвективный массоперенос в каналах фильтрации с разными транспортными свойствами (и разными скоростями течения). Механизм гидродинамической дисперсии. Массообмен между жидкой и твердой фазами при течении флюидов в породах, удовлетворяющий линейной изотерме сорбции. Вывод уравнения массопереноса при течении флюидов в породах методом контрольного объема.

Раздел 15. Приближенное решение краевых задач. Конечноразностные методы. Аналитические и численные методы решения уравнений течения, тепло- и массопереноса. Дискретное представление функций.

Раздел 16. Точность конечноразностных аппроксимаций частных производных. Односторонние аппроксимации первых частных производных. Оценка порядка аппроксимаций по формуле Тейлора. Порядок точности аппроксимации. Центрированные конечноразностные аппроксимации. Оценка точности центрированных аппроксимаций. Конечноразностные аппроксимации вторых производных. Оценка точности трехточечной аппроксимации второй производной.

Раздел 17. Явные и неявные методы численного интегрирования уравнений переноса. Интегрирование методом прямоугольников. Оценка точности интегрирования методом прямоугольников. Применение метода прямоугольников для интегрирования параболического уравнения. Понятие о явном методе интегрирования параболического уравнения. Анализ точности явного метода. Устойчивость численного метода. Условие Куранта-Фридрихса-Леви. Интегрирование методом трапеций. Оценка точности интегрирования методом трапеций. Применение метода трапеций для интегрирования параболических уравнений. Понятие о неявных методах интегрирования параболических уравнений. Точность неявного метода. Понятие о безусловной устойчивости. Метод прогонки для решения уравнений с матрицами вида Якоби. Метод переменных направлений для решения многомерных задач.

Раздел 18. Методы численного решения уравнения Пуассона. Получение решения уравнения Пуассона в результате стабилизации соответствующего параболического уравнения по виртуальному времени. Метод последовательной верхней релаксации.

Заключение

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Введение	Раздел 1-18	Заключение	
	Знать:				
1	– основные понятия механики сплошной среды;	+	+	+	
2	– основные математические модели, описывающие течение, тепло- и массоперенос в сплошной и пористой среде и методам построения этих моделей;	+	+	+	
3	– основные методы численного решения уравнений математической физики, использующихся в моделях течения, тепло- и массопереноса в сплошной и пористой среде.	+	+	+	
	Уметь:				
4	– строить и применять математические модели для описания процессов переноса в геосфере.	+	+	+	
	Владеть:				
5	– навыками практических приемов и применение полученных знаний по моделированию процессов переноса в геосфере.	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
11	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+
		ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	+	+	+

		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+
--	--	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	Темы практических занятий	Часы
1.	Введение	0,5
2.	Раздел 1. Необходимые сведения по математическому анализу и линейной алгебре	0,5
3.	Раздел 2. Основные физические механизмы процессов переноса в геосфере. Теплопроводность, конвекция, молекулярная диффузия. Закон Фурье. Закон Фика	1
4.	Раздел 3. Уравнение сохранения массы движущейся сплошной среды	0,5
5.	Раздел 4. Уравнение теплопереноса в движущейся среде	0,5
6.	Раздел 5. Процессы теплопроводности. Граничные и начальные условия. Стационарные решения	1
7.	Раздел 6. Пограничный слой в вязкой жидкости. Уравнения движения вязкой жидкости в пограничном слое. Граничные и начальные условия для уравнения движения.	1
8.	Раздел 7. Ламинарное и турбулентное течение. Переходный режим течения.	1
9.	Раздел 8. Уравнения турбулентного течения и теплопереноса в пограничном слое. Модель Прандтля.	1
10.	Раздел 9. Течения в каналах. Плоский канал. Круглый канал. Течение Пуазейля.	0,5
11.	Раздел 10. Ламинарное и турбулентное течение в каналах.	1
12.	Раздел 11. Течение в пористых средах. Закон Дарси.	1
13.	Раздел 12. Уравнение неразрывности при течении флюидов в пористых средах. Общий вид уравнения фильтрации. Приближение Буссинеска. Плановые и профильные модели. Практические применения.	1
14.	Раздел 13. Уравнение теплопереноса при фильтрации в пористых средах	1
15.	Раздел 14. Уравнение массопереноса в породах. Диффузия в пористых средах. Фактор кривизны каналов фильтрации. Гидродинамическая дисперсия.	1
16.	Раздел 15. Приближенное решение краевых задач. Конечноразностные методы.	0,5
17.	Раздел 16. Точность конечноразностных аппроксимаций частных производных. Порядок точности	1
18.	Раздел 17. Явные и неявные методы численного интегрирования уравнений переноса. Метод прогонки. Точность явных и неявных методов. Устойчивость численных методов. Метод переменных направлений для решения многомерных задач.	1
19.	Раздел 18. Методы численного решения уравнения Пуассона.	0,5
20	Заключение	0,5

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), домашних заданий (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 25 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы и 3 домашних задания. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за домашнее задание составляет 15 баллов, по 5 баллов за каждую работу.

Контрольная работа №1

1. Определить длину радиуса-вектора точки с координатами $x = 0.8$, $y = 0$, $z = 0.6$
2. Найти проекцию вектора с декартовыми координатами $(0.4, 1, -0.3)$ на вектор $(0.8, 0, 0.6)$
3. Найти градиент функции $F(x, y, z) = (x + 1)(z + 1) + y$
4. Определить размерность коэффициента температуропроводности, равного

$$\alpha = \lambda / (\rho \cdot c)$$

где λ – теплопроводность, ρ – плотность, c – удельная теплоемкость.

Контрольная работа №2

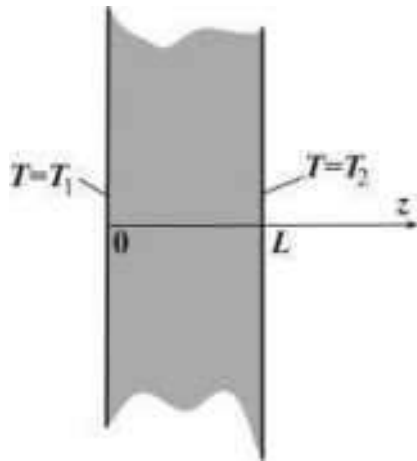
1. Записать выражение закона Фурье.

2. Есть двумерное течение несжимаемой жидкости ($v_z = 0$, составляющие вектора скорости v_y и v_z не зависят от z , $\rho = \text{const}$). Определить $v_y(x, y)$ при $y > 0$, если

$$v_x = v_0 \cdot (y/y_0) \sin^2(y/y_0),$$

где $v_0 = 1$ м/с, $y_0 = 0.01$ м. При $y = 0$ скорость жидкости равна нулю.

3. В плоской стенке (см. рис.) установилось одномерное стационарное распределение температур. На обеих границах стенки заданы условия первого рода. Как изменится тепловой поток через стенку, если разность температур и толщину стенки уменьшить вдвое, а теплопроводность стенки остается неизменной.



Контрольная работа №3

1. Определить среднюю скорость течения воды по круглой трубке диаметром 1 мм при комнатной температуре. Длина трубки 1 м, разность давлений на входе и выходе из трубки – 10^2 Н/м². Длину радиуса-вектора точки с координатами $x = 0.8$, $y = 0$, $z = 0.6$

2. Показать, что при условиях, приведенных в предыдущем пункте, реализуется ламинарный режим течения

Контрольная работа №4

1. Определить ошибку односторонней конечноразностной аппроксимации первой производной функции $y = x^2$ в точке $x = 1$ при $\Delta x = 0.1$ и $\Delta x = 0.2$

2. Определить ошибку центрированной конечноразностной аппроксимации первой производной функции $y = x^2$ в точке $x = 1$ при $\Delta x = 0.1$ и $\Delta x = 0.2$

Домашнее задание №1

Получить выражение оператора Лапласа в цилиндрических координатах

Домашнее задание №2

Есть одномерное горизонтальное течение несжимаемой жидкости, коэффициент динамической вязкости которой равен μ , через пористую пластину толщиной δ с проницаемостью k . Площадь сечения пластины, ортогонального направлению фильтрации, равна S . Давления на обеих поверхностях пластины постоянны и равны, соответственно, p_1 и p_2 . Получить величину зависимости объема V жидкости, прошедшей через пластину за время t . Если в момент времени t измерить, величину V , как по результату этого измерения определить k ?

Домашнее задание №3

Есть одномерное горизонтальное течение идеального газа, коэффициент динамической вязкости которой не зависит от давления, через пористую пластину толщиной δ с постоянной проницаемостью. Давления на обеих поверхностях пластины постоянны и равны, соответственно, p_1 и p_2 . Получить распределение давления внутри пластины (т.е. зависимость p от координаты z , ось которой совпадает с направлением течения и проходит так, что координаты границ пластины – $z = 0$ и $z = \delta$).

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

№1 1. Основные механизмы теплопереноса. 2. Метод переменных направлений для решения двумерных уравнений тепло- и массопереноса

№2 1. Плотность конвективного потока тепла. 2. Метод последовательной верхней релаксации.

№3 1. Закон Фурье. 2. Дифференцирование «против потока» для конечноразностной аппроксимации конвективных членов.

№4 1. Основные механизмы массопереноса. 2. Явные и неявные методы решения задач переноса.

№5 1. Плотность конвективного потока вещества. 2. Понятие устойчивости и безусловной устойчивости численного метода.

№6 1. Закон Фика. 2. Метод прогонки решения систем уравнений с матрицей вида Якоби.

№7 1. Вывод уравнения неразрывности для сплошной движущейся среды. 2. Интегрирование функций методом прямоугольников. Точность метода.

№8 1. Вывод уравнения теплопереноса для сплошной среды. 2. Интегрирование функций методом трапеций. Точность метода.

№9 1. Вывод уравнения теплопроводности в цилиндрических координатах. 2. Понятие устойчивости конечноразностных методов решения уравнения теплопроводности.

№10 1. Граничные и начальные условия для задач переноса. 2. Конечноразностное решение уравнения теплопроводности в пластине явным методом.

№11 1. Стационарные и нестационарные решения задачи теплопереноса. Стационарное распределение температур в твердой плоской пластине. 2. Суть конечноразностных методов решения уравнений в частных производных.

№12 1. Вывод выражений конвективного потока вещества и дисперсионного потока вещества при флюидном переносе в пористой среде. 2. Конечноразностные аппроксимации вторых производных и их точность.

№13 1. Приближение пограничного слоя. Соотношения нормальной и продольной составляющей скорости в пограничном слое. 2. Конечноразностные аппроксимации первых производных и их точность.

№14 1. Ламинарное и турбулентное течение в пограничном слое. Число Рейнольдса для пограничного слоя. 2. Вывод уравнения массопереноса в пористой среде.

№15 1. Вывод уравнения движения вязкой жидкости в пограничном слое. 2. Типы условий, необходимых для решения уравнений в частных производных.

№16 1. Течение Пуазейля в плоском канале. 2. Вывод уравнения теплопереноса в пористой среде.

№17 1. Течения Пуазейля в круглой трубке. 2. Плотность конвективного потока растворенной компоненты вещества при ее флюидном переносе в пористой среде.

№18 1. Понятие неустойчивости ламинарного течения в каналах. Критическое число Рейнольдса для течений в каналах. 2. Понятие напора. Вывод уравнения фильтрации для напоров в водоносном горизонте, ограниченном сверху и снизу водоупорными слоями.

№19 1. Ламинарное и турбулентное течение вязкой среды в каналах. 2. Вывод уравнения неразрывности в пористой среде.

№20 1. Течение флюидов в пористой среде. Закон Дарси. 2. Плотность конвективного потока тепла при флюидном теплопереносе в пористой среде.

- №21 1. Вывод выражения для турбулентного трения для модели Прандтля. 2. Вывод уравнения фильтрации для давления флюида в пористой среде.
- №22 1. Вывод уравнения фильтрации для давления флюида для профильной модели. 2. Плотность диффузионного потока вещества в пористой среде.
- №23 1. Вывод уравнения фильтрации для плановой модели 2. Численные и аналитические методы решения задач переноса.
- №24 1. Плотность кондуктивного потока тепла в пористой среде. 2. Измерение величины напора в наблюдательных скважинах

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (7 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Моделирование процессов переноса в геосфере: учеб. пособие/ В. И. Мальковский М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2008. – 124 с

Б. Дополнительная литература

1. Бэр Я., Заславски Д., Ирмей С. Физико-математические основы фильтрации воды – М.: Мир, 1971. – 451 с.
2. Роуч П. Вычислительная гидродинамика – М.: Мир, 1980. – 616 с.
3. Тёркот Д., Шуберт Дж. Геодинамика. В 2-х частях. Ч. 2– М.: Мир, 1985. – 360 с.
4. Гинзбург И. П. Теория сопротивления и теплопередачи – Л.: Изд.-во ЛГУ, 1970. – 375 с.
5. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.: Мир. 1986. – 318 с.
6. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
7. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. – М.: Наука. 1964. – 487 с.
8. Коллинз Р. Течения жидкостей через пористые материалы – М.: Мир, 1964. – 350 с.
9. Полубаринова-Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. – М.: Наука, 1977. – 664 с.
10. Слеттери Дж.С. Теория переноса импульса, энергии и массы в сплошных средах. – М.: Энергия. 1978. – 448 с.
11. Фрид Ж. Загрязнение подземных вод. – М.: Недра. 1981. – 304 с.
12. Ши Д. Численные методы в задачах теплообмена – М.: Мир, 1988. – 544 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Моделирование процессов переноса в геосфере»* проводятся в форме _____ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
5	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1-18</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия механики сплошной среды; – основные математические модели, описывающие течение, тепло- и массоперенос в сплошной и пористой среде и методам построения этих моделей; – основные методы численного решения уравнений математической физики, использующихся в моделях течения, тепло- и массопереноса в сплошной и пористой среде. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – строить и применять математические модели для описания процессов переноса в геосфере. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками практических приемов и применение полученных знаний по моделированию процессов переноса в геосфере. 	<p>Оценка за контрольную работу №1-4 (7 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение домашней работы №1-3 (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (7 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Моделирование процессов переноса в геосфере»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена профессорами кафедры общей и неорганической химии: доктором химических наук, профессором Соловьевым С.Н., кандидатом химических наук, доцентом Дупалом А.Я., доцентом кафедры общей и неорганической химии, кандидатом химических наук Кожевниковой С.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» апреля 2022 г., протокол №8

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 и 2 семестров.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основной теоретический материал, изучаемый в школьном курсе химии, а также уметь решать простейшие задачи и составлять формулы соединений и уравнения химических реакций. Опираясь на полученные в средней школе знания в области общей и неорганической химии, программа предусматривает их расширение и углубление.

Цель дисциплины - приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

Задачи дисциплины - овладение теоретическими основами химии и основами неорганической химии; формирование навыков экспериментальной работы; развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижений:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3. Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

- методы описания химических равновесий в растворах электролитов,
- строение и свойства координационных соединений;
- получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

Уметь:

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;
- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

Владеть:

- теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- основными навыками работы в химической лаборатории;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	6,23	224	3,56	128	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	128	1,78	64	1,78	64
Самостоятельная работа	0,77	28	0,44	16	0,33	12
Контактная самостоятельная работа	0,77	0,2	0,44	0,2	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		27,8		15,8	0,33	12
Виды контроля:						
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену		35,6		-		35,6
Вид контроля:			зачет		экзамен	

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	216	4	108	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	6,23	224	3,56	96	2,67	72
Лекции (Лек)	1,78	48	0,89	24	0,89	24

Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	3,56	96	1,78	48	1,78	48
Самостоятельная работа	0,77	21	0,44	12	0,33	9
Контактная самостоятельная работа	0,77	0,15	0,44	0,15	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		20,85		13,85	0,33	9
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид контроля:				зачет		экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Принципы химии	144	32	32	64	16
1.1	Строение атома	5	2	2	-	1
1.2	Периодический закон и периодическая система	4	3	-	-	1
1.3	Окислительно-восстановительные процессы	12	3	2	4	3
1.4	Химическая связь и строение молекул	29	9	10	8	2
1.5	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	11	5	4	-	2
1.6	Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие	5	2	2	-	1
1.7	Растворы. Равновесия в растворах	78	8	12	52	6
	Итого 1 семестр	144				
2.	Раздел 2. Неорганическая химия	108	32	-	64	12
2.1	Химия s-элементов	17	3	-	12	2
2.2	Химия p-элементов	55	17	-	32	6
2.3	Химия d-элементов	33	10	-	20	3
2.4	Химия f-элементов	3	2	-	-	1
	Экзамен	36				
	Итого 2 семестр	144				
	ИТОГО	288	64	32	128	28

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Принципы химии

1.1 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

1.2 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах, в семействах лантаноидов и актиноидов: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

1.4 Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей.

Эффективные заряды атомов в молекуле. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Дипольные моменты и строение молекул.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры sp-, sp²-, sp³-гибридизаций. Гибридизация с участием d-орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей; σ- и π-связи, их особенности. Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем. Метод Гиллеспи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали. Последовательность заполнения МО в двухатомных частицах, состоящих из атомов второго периода. Объяснение возможности существования двухатомных частиц при помощи метода МО.

Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Понятие о многоцентровой связи на примере рассмотрения химической связи в молекуле B₂H₆.

Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сфeры

комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Квантово-химические трактовки природы химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Объяснение магнитных свойств и наличия или отсутствия окраски комплексных соединений.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризующего действия иона и его поляризуемости от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства соединений и их смесей.

Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

1.5 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6 Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации.

Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности и лабораторной практике.

Истинное и кажущееся равновесие, их признаки. Константа химического равновесия (K_c и K_p для газовых равновесий).

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь ΔG° с константой равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

1.7 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Краткая характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных

термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин pH и pOH. Способы расчета величин pH растворов. Буферные растворы. Поляризующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Понятие о сольволизе.

Раздел 2. Неорганическая химия.

2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, бериллий, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Особенности химии бериллия. Области применения металлов и их соединений.

2.2 Химия p-элементов

Общая характеристика p - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Бор. Соединения бора в природе, получение бора и его химические свойства. Бориды металлов, бороводороды, борогидриды металлов: получение, химическая связь в бороводородах, химические свойства соединений. Нитрид бора и материалы на его основе. Борный ангидрид и борные кислоты, получение и кислотно-основные свойства. Получение галогенидов бора и их гидролиз. Применение бора и его соединений.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. Природные источники, получение и химические свойства этих металлов. Оксиды, гидроксиды, соли этих металлов, особенности химических свойств соединений. Особенности химии таллия. Применение галлия, индия, таллия и их соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Условия синтеза искусственных алмазов. Углеродные нанотрубки.

Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные.

Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Германий, олово, свинец. Природные источники, получение этих элементов и их химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов, станнаты (II и IV), плюмбаты (II и IV). Сульфиды: получение и их химические свойства. Соли тиокислот. Общая характеристика солей, растворимость и гидролизуемость. Применение германия, олова, свинца и их соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидросиламин: получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация P_4O_{10} , фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Водородные соединения, получение и восстановительная активность. Кислородные соединения; кислоты мышьяка и сурьмы: получение, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксид висмута. Соединения элементов с галогенами, их гидролиз, соли антимоноила и висмутила. Кислотнo-основные свойства сульфидов мышьяка, сурьмы и висмута, их взаимодействие с растворимыми сульфидами. Тиокислоты и их соли. Области применения соединений элементов.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера, селен, теллур. Природные источники, получение элементов и их химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения элементов: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам. Сульфаны и полисульфиды.

Диоксиды элементов: методы получения, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксиды элементов: получение, гидратация, окислительные свойства. Кислородные

кислоты S (IV), Se (IV), Te (IV), способы получения и свойства. Сопоставление окислительно-восстановительных свойств этих кислот и их солей.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Пиросерная кислота. Тиосерная кислота и тиосульфат натрия: получение и химические свойства. Селеновая и теллуровая кислоты, методы получения и свойства. Хлористый тионил и хлористый сульфурил: получение, строение молекул, гидролиз. Хлорсульфоновая кислота. Применение серы, селена, теллура и их соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

Благородные газы. Нахождение в природе, промышленное получение благородных газов. Причины химической инертности элементов. Клатратные соединения благородных газов. Химические соединения криптона и ксенона со фтором: получение, строение молекул, гидролиз. Кислородные соединения благородных газов, кислородные кислоты и их соли. Области применения благородных газов и их соединений.

2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром, молибден, вольфрам, сиборгий. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хрома и его гидролиз. Сопоставление химических свойств соединений молибдена и вольфрама со свойствами аналогичных соединений хрома. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.

Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Соединения марганца (II), получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление химических свойств соединений технеция и рения со свойствами аналогичных соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения.

Медь, серебро, золото, ртуть. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений.

Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Соединения ртути (I), амидные соединения ртути. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.

2.4 Химия f-элементов.

Лантаноиды. Общая характеристика химических свойств, понятие о методах получения этих металлов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов (III), гидролиз солей.

Актиноиды. Сопоставление химических свойств актиноидов со свойствами лантаноидов. Краткая характеристика химических свойств урана. Кислородные соединения и галогениды урана, соли уранила, уранаты. Применение лантаноидов, актиноидов и их соединений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	электронное строение атомов и молекул	+	+
2	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии	+	+
3	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния	+	+
4	методы описания химических равновесий в растворах электролитов	+	+
5	строение и свойства координационных соединений	+	+
6	получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ		+
	Уметь:		
7	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	+	+
8	использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;	+	+
9	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях	+	+
	Владеть:		
10	теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов	+	+
11	основными навыками работы в химической лаборатории	+	+
12	экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:			
	Код и наименования	Код и наименования индикатора	

	ОПК	достижения ОПК		
13	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)	Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования (ОПК-1.3)	+	+
14	Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования (ОПК-1.5)		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Способы выражения концентраций растворов I (массовая доля, массовый процент, молярность, титр). Приготовление растворов. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 академ.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов II (молярность, молярная доля, молярное отношение). Взаимный пересчет концентраций. Эквиваленты веществ в реакциях обмена и окисления-восстановления. Фактор эквивалентности, молярная масса и молярный объем эквивалента.	2 академ.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентрации растворов III (нормальность). Закон эквивалентов. Решение задач по теме эквивалент.	2 академ.ч.
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Периодический закон и окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Влияние различных факторов на глубину и направление протекания ОВР.	2 академ.ч.
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма электронных облаков. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов (основное состояние).	2 академ.ч.
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Основные положения метода валентных связей (ВС). Валентные возможности атомов в рамках метода ВС. Гибридные представления. Схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах (NCl_3 , NH_3 , H_2O , SCl_2 , PCl_3 , H_2S , BeCl_2 , BBr_3 ,	2 академ.ч.

		CH ₄ , CBr ₄). Донорно-акцепторный механизм образования связи (Be ₂ Cl ₄ , Al ₂ Br ₆ , NH ₄ ⁺ , BF ₄ ⁻ , AlCl ₄ ⁻ , CO).	
7	Раздел 1	Практическое занятие 7. Кратные связи (CO ₂ , HCOOH, COCl ₂ , C ₂ H ₂ , CH ₃ -C≡CH). Делокализованные π-связи и процедура наложения валентных схем (C ₆ H ₆ , HNO ₃ , NO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , N ₂ O, HN ₃).	2 академ.ч.
8	Раздел 1	Практическое занятие 8. Геометрия молекул, метод Гиллеспи (BeF ₂ , BF ₃ , SnCl ₂ , CBr ₄ , NH ₃ , H ₂ O, ClF ₃ , PCl ₅ , SF ₆ , XeF ₆ , XeF ₄ , XeF ₂ , CO ₃ ²⁻ , SO ₄ ²⁻ , JF ₅ , JF ₇). Геометрия молекул и их дипольный момент (CS ₂ , SnCl ₂ , SnCl ₄ , PCl ₅ , H ₂ O).	2 академ.ч.
9	Раздел 1	Практическое занятие 9. Метод МО ЛКАО в применении к двухатомным частицам (атомы и ионы, состоящие из атомов элементов второго периода: O ₂ , O ₂ ⁺ , O ₂ ⁻ , CN ⁻ , N ₂ , B ₂ , He ₂ ⁺).	2 академ.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Химическая связь в комплексных соединениях; метод ВС [Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺ , [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ , [NiF ₄] ²⁻ , [Ni(CN) ₄] ²⁻ , [AgCl ₂]. Элементы теории кристаллического поля [Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺ , [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ , [NiF ₄] ²⁻ , [Ni(CN) ₄] ²⁻ . Карбонилы как комплексные соединения Ni(CO) ₄ , Fe(CO) ₅ , Cr(CO) ₆ .	2 академ.ч.
11	Раздел 1	Практическое занятие 11. Тепловые эффекты химических реакций, энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса, следствия из закона Гесса, вычисление ΔH° реакций и энергий (энтальпий) связи в молекулах.	2 академ.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ (S° _T) и энтропия процессов (ΔS° _T). Энергия Гиббса как мера химического сродства. Изменение энергии Гиббса в различных процессах, энтропийный и энтальпийный факторы. Вычисление ΔG° ₂₉₈ и ΔS° ₂₉₈ процессов по справочным данным.	2 академ.ч.
13	Раздел 1	Практическое занятие 13. Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K _p и K _c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна. Связь ΔG° _T с константой равновесия, связь ΔG° _T с ΔG°.	2 академ.ч.
14	Раздел 1	Практическое занятие 14. Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов. Произведение растворимости, концентрация насыщенного раствора (растворимость).	2 академ.ч.
15	Раздел 1	Практическое занятие 15. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз. Способы усиления и подавления гидролиза. Константа и степень гидролиза, их связь с концентрацией соли в растворе. Расчет pH водных растворов солей.	2 академ.ч.
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и	2 академ.ч.

		разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости.	
--	--	---	--

6.2. Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1 и 3 контрольные работы Раздела 2.

Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 24 балла в 1 семестре (максимально 2 балла за работу) и 20 баллов во 2 семестре. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Погрешности результатов численного эксперимента. Зачет по технике безопасности.	4 академ.ч.
2		Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Расчеты по уравнениям реакций.	4 академ.ч.
		Установление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах и их формул.	4 академ.ч.
4		Определение молярной массы углекислого газа.	4 академ.ч.
5		Приготовление раствора заданной концентрации.	4 академ.ч.
6		Определение концентрации раствора титрованием.	4 академ.ч.
7		Приготовление раствора заданной концентрации и титрование.	4 академ.ч.
8		Изучение окислительно-восстановительных реакций.	4 академ.ч.
9		Определение молярной массы эквивалента простых и сложных веществ	4 академ.ч.
10		Получение и свойства комплексных соединений.	4 академ.ч.
11		Синтез комплексных соединений	4 академ.ч.
12		Получение спектра поглощения комплексного соединения и изучение концентрационной зависимости оптической плотности раствора. Определение неизвестной концентрации раствора.	4 академ.ч.
13		Гидролиз солей.	4 академ.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1			
12	Раздел 2	Вводное занятие по химии элементов.	4 академ.ч.
13		Определение карбонатной и общей жесткости воды.	4 академ.ч.
14		Щелочные, щелочноземельные металлы и магний.	4 академ.ч.
15		Бор и алюминий.	4 академ.ч.
16		Углерод и кремний	4 академ.ч.
17		Олово и свинец.	4 академ.ч.
18		Азот.	4 академ.ч.
19		Фосфор, сурьма, висмут.	4 академ.ч.

20		Сера, селен, теллур.	4 академ.ч.
21		Хром, молибден, вольфрам.	4 академ.ч.
22		Марганец, железо, кобальт, никель.	4 академ.ч.
23		Медь, серебро.	4 академ.ч.
24		Цинк, кадмий, ртуть.	4 академ.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 2			

В часы лабораторных занятий проводится по 3 контрольные работы в первом и втором семестрах. На контрольные работы отводится по 90 минут, в оставшееся время лабораторного занятия преподаватель разбирает со студентами вопросы контрольной, вызвавшие наибольшие затруднения, а также студенты сдают лабораторные работы.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

3. Ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
4. регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
5. регулярную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
6. посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
7. участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
8. подготовку к сдаче экзамена (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 24 балла), контрольные работы (максимальная оценка 52 балла), лабораторные работы (максимальная оценка 24 балла). Совокупная оценка в 2 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 4 балла), контрольные работы (максимальная оценка 36 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.

Индивидуальная домашняя работа по курсу выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 24 балла в 1 семестре (3 балла за задание) и 4 балла во 2 семестре (по 2 балла за задание).

Раздел	Примерные темы индивидуальной домашней работы
Раздел 1. Принципы химии	Эквивалент. Закон эквивалентов.
	Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
	Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления. Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
	Геометрия молекул, метод Гиллеспи.
	Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
	Химическая связь в комплексных соединениях.
Раздел 2. Неорганическая химия	Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.
	Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре и 3 контрольных работы во 2 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы – 16, 18 и 18 баллов в 1 семестре и по 12 баллов во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы контрольных работ
Раздел 1. Принципы химии	Контрольная работа 1. Закон эквивалентов. Способы выражения концентраций растворов. Строение атома и периодический закон. Квантовые числа.
	Контрольная работа 2. Химическая связь и строение молекул. Энергетика реакций.
	Контрольная работа 3. Константа равновесия. Равновесия в растворах. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований.
	Окислительно-восстановительные реакции.
Раздел 2. Неорганическая химия	Контрольная работа 1. Химия s-элементов.
	Контрольная работа 2. Химия p-элементов.
	Контрольная работа 3. Химия d-элементов.

Раздел 1. Принципы химии.

Контрольная работа №1

1. Оксид металла содержит 52,9 мас.% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
2. 11,2 л (н.у.) бромоводорода растворили в 500 мл воды. Найти концентрацию раствора в мас.%, моляльность и мольное отношение $H_2O:HBr$.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота в основном состоянии; б) написать электронные формулы атомов теллура и молибдена, а также иона Co^{3+} .

4. а) В следующих парах атомов или ионов указать у какой частицы радиус больше: Ве и N, Cr^{2+} и Co^{2+} , Rb^+ и Br^- ; б) В следующих парах кислот и оснований выбрать более сильную кислоту (основание): $\text{H}_2\text{ЭО}_2$ и $\text{H}_2\text{ЭО}_4$; CsOH и Ba(OH)_2 . Ответ обосновать.
5. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
6. Изобразить схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты исходя из гибридных представлений.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	2	2	16

Контрольная работа №2

- На основе метода Гиллеспи предсказать геометрию следующих частиц: SnCl_2 , SbH_3 , PCl_4^+ . Указать полярные молекулы.
- На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^{+} ?
- Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексных ионах $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ и $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
- Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 1,2Н раствор бихромата калия, имеющий плотность 1,04 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю соли в растворе.
- Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным: $\Delta H^{\circ}_{\text{обр. CO}_2(\text{г})} = -393,5$ кДж/моль;
1) $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г})$; $\Delta H^{\circ}_1 = 715,1$ кДж;
2) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^{\circ}_2 = 498,4$ кДж.
- Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

Контрольная работа №3

- По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
- Вычислить равновесную концентрацию $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$, если исходная концентрация NO_2 составляла 3 моль/л, а исходная концентрация N_2O_4 была равна нулю.
- В 2 л воды растворили 5,0 л (н.у.) бромоводорода и получили раствор с плотностью 1,01 г/мл. Вычислить рН этого раствора.
- Найти концентрацию и рН раствора уксусной кислоты, имеющего степень диссоциации 12%. $K_{\text{дисс. CH}_3\text{COOH}} = 2 \cdot 10^{-5}$. Сколько мл 70 масс.% раствора уксусной кислоты (плотность 1,07 г/мл) необходимо для приготовления 2,0 л первоначального раствора?
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения окисления кальция концентрированным раствором азотной кислоты, окисления алюминия разбавленным раствором азотной кислоты.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

Раздел 2. Неорганическая химия.

Контрольная работа №1

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{KO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{C}_8\text{H} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.
4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, магния и соды.
6. Особенности химии лития.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №2

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Se} \rightarrow \dots \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{SeO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Pb} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$ $\text{PH}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{-t} \rightarrow$ $\text{SnO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.
4. Вычислить pH 4,00 мас.% раствора NaHSO_4 (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора.
6. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Контрольная работа №3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Au} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] \rightarrow \text{Au} \rightarrow \text{AuCl}_3 \rightarrow \text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{CrSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{NiCl}_2 + \text{KCN}(\text{изб.}) \rightarrow$
3. Получение хлористого хромила и бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия.
4. Найти pH и степень гидролиза 0,1М раствора формиата калия, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна $2 \cdot 10^{-4}$.

5. Написать уравнения реакций растворения золота в селеновой кислоте, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты.
6. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, перманганата калия и рения.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 2.

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
4. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
5. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов; б) неметаллов; в) кислотных оксидов; г) амфотерных оксидов.
6. Особенности соединений бериллия по сравнению с соединениями щелочно-земельных металлов.
7. Общая характеристика солей бериллия, магнезия и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
8. Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
9. Общая характеристика и химические свойства бора, его получение.
10. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
11. Бороводороды: получение, строение молекул и свойства. Борогидриды металлов.
12. Общая характеристика и химические свойства алюминия, индия, галлия и таллия.
13. Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
14. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
15. Общая характеристика и химические свойства углерода.
16. Оксиды углерода (II, IV): получение в промышленности и в лаборатории, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
17. Общая характеристика и химические свойства кремния.
18. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
19. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
20. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
21. Оксиды и гидроксиды олова и свинца: их взаимодействие с кислотами и щелочами, окислительно-восстановительные свойства.
22. Сульфиды олова и свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к действию $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$.
23. Общая характеристика и химические свойства азота.
24. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
25. Аммиак и гидразин: получение, химическая связь и строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
26. Реакции термического разложения солей аммония: нитриты, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
27. Гидроксиламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
28. Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
29. Царская водка и её окислительные свойства на примере реакций с золотом, платиной, сульфидом ртути.
30. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
31. Общая характеристика и химические свойства фосфора его получение в промышленности.
32. Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства.

33. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты: получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфиты и гипoфосфиты.
34. Кислоты фосфора (+5) и качественные реакции на них. Получение фосфорной кислоты в промышленности.
35. Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
36. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута: их отношение к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.
37. Галогениды мышьяка, сурьмы и висмута: их получение и гидролиз. Тиокислоты и тиосоли.
38. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.
39. Реакции пероксида водорода в роли окислителя и восстановителя.
40. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
41. Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
42. Кислородсодержащие кислоты серы, селена и теллура: получение, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.
43. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
44. Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
45. Взаимодействие неметаллов с концентрированными серной и азотной кислотами.
46. Получение водорода в промышленности.
47. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
48. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
49. Водородные соединения галогенов: получение и свойства.
50. Ассоциация молекул фтороводорода. Дифторид калия.
51. Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.
52. Оксиды хлора и иода: получение и свойства.
53. Сопоставление кислотнo-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот галогенов.
54. Получение и гидролиз галогенангидридов.
55. Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
56. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.
57. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
58. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз. Амидные соединения ртути. Соединения Hg₂(II) получение и свойства.
59. Общая характеристика и химические свойства хрома, молибдена и вольфрама.
60. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
61. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
62. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и химические свойства. Хромовая смесь.
63. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
64. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
65. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
66. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
67. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
68. Получение железа, никеля, хрома и марганца в промышленности.
69. Пирометаллургические способы получения металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.
70. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).
71. Образование аммиакатов и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании.
72. Реакции термического разложения некоторых кислых солей (NaHCO₃, NaH₂PO₄, Na₂HPO₄, NaHSO₄).
73. Гидролиз солей (по катиону, по аниону, одновременный гидролиз двух солей).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Итоговый контроль по дисциплине в 1 семестре не предусмотрен.

Экзамены по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводится во 2 семестре и включают контрольные вопросы по разделу 2 рабочей программы дисциплины.

3. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 1. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
4. Соловьев С.Н. Начала химии. Химия элементов и их соединений. Часть 2. Конспект лекций, задачи и упражнения. 2011. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 149 с.
5. Задания для программированного контроля по неорганической химии / Под ред. А.Ф. Воробьева; М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1987.-48 с.
6. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия s-элементов. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2014. 131 с.
7. Ляшенко С.Е., Шаталов К.И., Кузнецов В.В. Химия p-элементов. Группы бора и углерода. РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 295 с.
8. Ляшенко С.Е. Неорганическая химия группы кислорода, водорода и фтора, гелия, хрома, марганца, меди, цинка и триада железа: учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 75 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «CHEMISTRY» и «CHEMICAL ENGINEERING» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

Издательство **American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

American Institute of Physics (AIP)

Тематические рубрики изданий включают основные разделы физики и смежных областей знаний - оптику, акустику, ядерную и математическую физику, физику жидкости и газа, техническую механику, вычислительную технику и т.д.

На сайте размещены журналы нескольких издательств (поиск можно проводить по всем ресурсам), однако для полнотекстового доступа открыты только журналы Американского института физики.

Открыты все архивы. Глубина архива варьируется от издания к изданию.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://scitation.aip.org>.

Издательство **Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, керамике, полимерам, взрывчатым веществам, экономике и бизнесу, медицине, гуманитарным и социальным наукам.

Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www3.interscience.wiley.com>.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их. Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

The Royal Society of Chemistry

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеолекции проф. Соловьёва С.Н., проф. Кузнецова В.В.;
- компьютерные презентации лекций;
- электронный лабораторный журнал;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для самоконтроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа:

<https://www.youtube.com/channel/UCBCWlQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.04.2022).

Средства обеспечения освоения дисциплины доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная средствами демонстрации и учебной мебелью.

Оборудованная лаборатория: аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, рН-метр-милливольтметр рН-420; стандарт-титр рН метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124С, весы электронные аналитические МВ-210А, весы аналитические AND HR-100AG, весы ОНАУS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, весы порционные AND НТ-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колбонагреватель КН-500 Stegler, мешалка магнитная STEGLER HS с подогревом, спектрофотометр однолучевого СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока иономер И-510, шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный (тип 2) ШС-40-02 СПУ мод. 2204, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202, шкаф сушильный (тип 3) ШС-80-02 СПУ мод. 2208 жидкостной циркуляционный термостат ВТ10-1 (+20...+100 °С), термостат жидкостной LOIP LT 124а; ВТ3-1 (+20...+100 °С); ВТ5-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362А (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) Stegler.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы
--------------	----------------------------	----------------

разделов		контроля и оценки
<p>Раздел 1. Принципы химии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений. 	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторные работы (1 семестр)</p> <p>Оценка за три контрольные работы (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Неорганическая химия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные 	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка за три контрольные работы (2 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>концентрации веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений. 	(2 семестр)
--	---	-------------

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Общая и неорганическая химия»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая экология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Егоровой Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Общая экология»** относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области биологии, химии, физики и математики.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся системных базисных знаний основных экологических законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем)

Задачи дисциплины

- формирование представлений об уровнях структурной организации живой природы, многообразии жизненных форм организмов;
- сформировать у обучающихся знания об основных экологических проблемах внутри вида, популяции и при межвидовом взаимодействии;
- показать влияние человеческой деятельности на условия жизни и развития природных сообществ, а также на поведенческие аспекты внутри популяций.

Дисциплина **«Общая экология»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования. ОПК-2.2. Владеть знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– экологические законы и положения, роль особей популяций и сообществ в формировании продуктивности экосистем.

Уметь:

– давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем.

Владеть:

– теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,3	48	35
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	0,5	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,8	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,7	96	73
Контактная самостоятельная работа	2,7		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		96	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Место экологии в системе биологических наук.

Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Обособление экологии в системе биологических наук (Э. Геккель). Возникновение экспериментальной экологии (Г. Ф. Гаузе). Становление популяционной экологии (Ч. Элтон). Развитие представлений об экосистемах, работы А. Тэнсли. Развитие экологии во второй половине XX века. Основные направления современных экологических исследований.

Раздел 2. Среда обитания и механизмы адаптации к ней живых организмов.

Способы классификации экологических факторов. Биотические и абиотические, природные и антропогенные факторы. Деление факторов на ресурсы и условия. Механизмы воздействия температуры на живые организмы. Правило Вант-Гоффа. Вода как экологический фактор. Водно-солевой баланс у водных организмов. Осморегуляторы и осмоконформеры. Газообмен в воздушной среде. Свет как экологический фактор. Количественная характеристика света. Количественная оценка экологических факторов. Закон лимитирующего фактора. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Основные адаптивные стратегии организмов. Среды жизни на Земле и адаптации к ним организмов. Почва как среда обитания. Специфика условий. Плотность жизни в почвах. Адаптивная морфология видов. Понятие адаптивных ритмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Сигнальная роль факторов среды. Фотопериодическая регуляция сезонных ритмов у растений животных.

Раздел 3. Популяции. Межпопуляционные взаимодействия.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного распределения у растений и животных. Демографическая структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Биологический и абсолютный возраст. Динамические характеристики популяций: рождаемость, смертность, эмиграция, иммиграция. Биотический потенциал видов. Продолжительность жизни в природе. Кривые выживания. Темпы роста популяций. Разнообразие форм взаимодействий популяций, примеры их классификаций. Отношения хищник – жертва как широкий спектр пищевых взаимодействий. Понятие конкуренции. Эксплуатация и интерференция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Типы мутуалистических отношений. Теория симбиогенеза.

Раздел 4. Сообщества и экосистемы.

Принципиальные черты надорганизменных объединений. Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Типы связей в биоценозах. Роль конкуренции, хищничества и мутуализма в формировании и функционировании сообществ. Концепция экологической ниши. Понятие экосистемы и биогеоценоза. Функциональные блоки организмов в экосистеме. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии, их причины и механизмы. Отличия экзогенных смен и экологических сукцессий. Первичные и вторичные сукцессии. Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксных экосистемах. Различные подходы к выделению климаксных сообществ: моноклимакс, поликлимакс, климакс-мозаика.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать: (перечень из п.2)				
1	• экологические законы и положения, роль особей популяций и сообществ в формировании продуктивности экосистем		+	+	+
	Уметь: (перечень из п.2)				
2	• давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем	+	+	+	+
	Владеть: (перечень из п.2)				
3	• теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие					
	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)			
4	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования	+	+	+

5	ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Владеть знаниями и подходами наук в области экологии и природопользования для планирования и реализации деятельности по предотвращению негативного воздействия на окружающую среду, охране природы, рациональному использованию природных ресурсов	+	+	+	+
---	--	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Влияние температуры на живые организмы	3
2	2	Влияние влажности и света на живые организмы	3
3	2	Общие закономерности действия экологических факторов	4
4	3	Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма	3
5	3	Влияние хищничества на интенсивность конкурентных отношений	4
6	3	Эволюционная роль мутуализма	4
7	4	Динамика количественных показателей	4
8	4	Классификация взаимосвязи организмов по их биоценотической значимости	3
9	4	Продукционные и деструкционные блоки экосистем	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит _ вопроса, по _ баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Структура современной экологии: общая, частная, прикладная, социальная
2. Понятие “экология”, ее связь с другими науками
3. Модели Лотки-Вольтерра.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит _ вопроса, по _ баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Экологические факторы. Основные законы действия факторов среды на организм.
2. Активная и латентная жизнь. Пределы устойчивости живых организмов в условиях биосферы.
3. Температура как экологический фактор. Пойкилотермия и гомойотермия организмов.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит _ вопроса, по _ баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Гомеостаз популяций. Его механизмы у разных видов.
2. Территориальные отношения у животных. Их формы и значения.
3. Кривые роста популяций. Механизмы и причины взрывов численности

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит _ вопроса, по _ баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Определение биосферы. Какие структурные части нашей планеты входят в состав биосферы?
2. Какова протяженность земли биосферы по вертикали?
3. Основополагающие биосферы
- 4.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Предмет и задачи экологии. Краткая история развития (основные этапы).
2. Экологические факторы. Основные законы действия факторов среды на организм.
3. Активная и латентная жизнь. Пределы устойчивости живых организмов в условиях биосферы.
4. Температура как экологический фактор. Пойкилотермия и гомойотермия организмов.
5. Способы физической и химической терморегуляции.
6. Влажность как экологический фактор в жизни наземных организмов.
7. Свет как экологический фактор.
8. Особенности водной среды обитания. Общие и специфические адаптации к ним гидробионтов.
9. Условия наземно-воздушной среды жизни. Общие особенности адаптации организмов.
10. Почва как среда обитания. Основные адаптации организмов к жизни в почвах.
11. Живые организмы как среда обитания. Адаптивные особенности паразитов.
12. Адаптивные биологические ритмы организмов.

13. Морфо-экологические адаптации организмов. Жизненные формы. Примеры классификации.
14. Основные типы адаптивных стратегий видов.
15. Понятие популяции. Основные характеристики популяций.
16. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях.
17. Гомеостаз популяций. Его механизмы у разных видов.
18. Территориальные отношения у животных. Их формы и значения.
19. Кривые роста популяций. Механизмы и причины взрывов численности.
20. Возрастная структура популяций и прогнозирование численности.
21. Типы биотических отношений.
22. Экологическая роль отношений хищник-жертва.
23. Конкуренция и законы конкурентных отношений. Роль в природе.
24. Понятие биоценоза Видовая структура сообществ Понятие экологической ниши.
25. Количественные характеристики роли вида в биоценозах.
26. Современные представления о регуляции численности популяций в биоценозах.
27. Понятие экосистемы. Структура и функции экосистем в природе.
28. Поток энергии в экосистемах. Основные характеристики.
29. Продуктивность экосистем в биосфере.
30. Сукцессии. Типы сукцессии. Их закономерности.
31. Понятие биосферы. Структура биосферы.
32. Геохимические функции живого вещества в биосфере.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Общая экология
Билет № _	
1. Предмет и задачи экологии. Краткая история развития (основные этапы).	
2. Сукцессии. Типы сукцессии. Их закономерности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М. Дрофа, 2004. – 412 с.
2. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии. Учебник для 10-11 классов. М. Дрофа. 8-е издание. 2004
3. Устойчивое развитие. Человек и биосфера учебное пособие / Г. А. Ягодин , Е. Е. Пуртова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 109 с.

Б. Дополнительная литература

1. Третьякова Н. А. Основы экологии: учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова; под научной редакцией М. Г. Шишова. — М.: Юрайт, 2018. — 111 с.
2. Экология: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 353 с.
3. Зеленые технологии для устойчивого развития [Текст] : учебное пособие / ред. Н. П. Тарасова. - Тамбов : Изд-во Першина Р.В., 2014. - 164 с.
4. Николайкин , Н. И. Экология [Текст] : учебник / Н. И. Николайкин , Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - М. : Дрофа, 2009. - 622 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 584-591. - ISBN 978-5-358-06899-5
5. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 111 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN эл. версии 978-5-534-09560-9
6. Андерсон, Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек [Текст] / Дж. М. Андерсон. - Л. : Гидрометеиздат, 1985. - 164 с.
7. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества [Текст] : в 2 т.: Пер. с англ. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд ; . - М. : Мир, 1989. - ISBN 5-03-001120-X (русск.). - ISBN 0-632-01337-0 (англ.).Т.1. - 1989. - 667 с : ил. - ISBN 5-03-001121-8

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы сети Интернет:

www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства

<http://www.scirp.org/journal/Index.aspx> - Scientific research. Open Access

<http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science

<http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов

www.sciyo.com - Welcome to Sciyo! Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS

<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета

<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов

<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. компьютерные презентации интерактивных лекций – 15, (общее число слайдов – 150);
2. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
3. банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Общая экология»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью)

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Место экологии в системе биологических наук</p>	<p><i>Знает:</i> -</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Среда обитания и механизмы адаптации к ней живых организмов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - экологические законы и положения, роль особей популяций и сообществ в формировании продуктивности экосистем <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Популяции. Межпопуляционные взаимодействия.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – экологические законы и положения, роль особей популяций и сообществ в формировании продуктивности экосистем <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Сообщества и экосистемы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – экологические законы и положения, роль особей популяций и сообществ в формировании продуктивности экосистем <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – давать оценку состояния окружающей среды биоиндикационными методами, динамики численности популяции, биологического разнообразия и биологической продуктивности экосистем <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретическими знаниями и практическими навыками в области общей экологии, что позволит решать профессиональные задачи 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Общая экология»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и
взаимодействие с социально ориентированными НКО»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.с.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» С.О. Гомановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социологии, устойчивого развития, иностранного языка.

Цель дисциплины – получение знаний об организации добровольческой (волонтерской) деятельности.

Задачи дисциплины –

- получение теоретических знаний о добровольчестве (волонтерстве) и социально-ориентированных НКО;
- приобретение практических навыков организации добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействию с социально ориентированными НКО;
- формирование представлений о значении добровольческой (волонтерской) деятельности в решении современных проблем экологии и природопользования.

Дисциплина **«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Культурно-просветительский тип задач профессиональной деятельности				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	
			ПК-7.3 Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятийный аппарат дисциплины;
- цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней;
- основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;
- нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО.

Уметь:

- проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними;
- составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;

Владеть:

- навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности;
- навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности;
- навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом;
- методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии	18	4	2	-	12
1.1	Понятие добровольчества (волонтерства).	5	1	-	-	4
1.2	Многообразие добровольческой (волонтерской) деятельности.	6	1	1	-	4
1.3	Роль добровольчества (волонтерства).	7	2	1	-	4
2.	Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности	27	6	7	-	14
2.1	Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.	6	2	-	-	4
2.2	Организация работы с волонтерами.	9	2	3	-	4
2.3	Механизмы и технологии реализации волонтерской деятельности.	12	2	4	-	6
3.	Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО	27	6	7	-	14
3.1	Межсекторное социальное взаимодействие в области организации и реализации волонтерской деятельности.	9	2	4	-	3
3.2	Стратегическое планирование.	14	3	3	-	8
3.3	Привлечение средств для организации волонтерской деятельности.	4	1	-	-	3
	ИТОГО	72	16	16	-	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии

1.1. Понятие добровольчества (волонтерства).

Понятие благотворительности, добровольческой (волонтерской) деятельности. История развития добровольчества (волонтерства) в России и за рубежом. Цели и принципы волонтерской деятельности.

1.2. Многообразие добровольческой (волонтерской) деятельности.

Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства). Циклы развития волонтерской деятельности. Экологическое волонтерство как ресурс решения современных проблем экологии и природопользования. Участие волонтеров в предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

1.3. Роль добровольчества (волонтерства).

Значение добровольческой деятельности в развитии личности. Возможности добровольчества (волонтерства) в решении вопросов местного значения, социально-экономическом развитии регионов и достижении целей национального развития.

Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности

2.1. Нормативно-правовые аспекты добровольческой (волонтерской) деятельности.

Соотношение понятий добровольчество и волонтерство, благотворительность. Государственная политика в области развития добровольческой (волонтерской) деятельности. Концепция развития добровольчества (волонтерства) в России.

2.2. Организация работы с волонтерами.

Организаторы, кураторы волонтерской деятельности. Рекрутинг, обучение, удержание волонтеров. Мотивация участия в добровольческой деятельности. Проблема и профилактика эмоционального выгорания. Анализ мотивации разных типов волонтеров.

2.3. Механизмы и технологии реализации волонтерской деятельности.

Социальное проектирование. Оценка эффективности волонтерской деятельности. Информационные технологии в добровольческой (волонтерской) деятельности. Навыки личной эффективности. Особенности индивидуальной и коллективной работы. Игротехники в волонтерской деятельности.

Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО

3.1. Межсекторное социальное партнерство в области организации и реализации волонтерской деятельности.

Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). Социальное партнерство.

3.2. Стратегическое планирование. Управление рисками в работе с волонтерами.

3.3. Привлечение средств для организации волонтерской деятельности.

Научные и социальные гранты. Программы поддержки. Краудфайдинг, краудсорсинг, фандрайзинг.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
Знать:					
1	– понятийный аппарат дисциплины;	+	+	+	
2	– цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней;	+	+		
3	– основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;			+	
4	– нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО.		+	+	
Уметь:					
5	– проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними;	+	+		
6	– составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности.			+	
Владеть:					
7	– навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности;	+			
8	– навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности;		+		
9	– навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом;			+	
10	– методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.			+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
11	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для	ПК-7.1 Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+	+	+

	экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+	+
		ПК-7.3 Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Возможности участия и организации экологически направленной волонтерской деятельности в России.	1
2	1	Практическое занятие 2. Анализ преимуществ и недостатков участия и организации добровольческой деятельности.	1
3	2	Практическое занятие 3. Обучение волонтеров в области охраны окружающей среды.	3
4	2	Практическое занятие 4. Социально-экологическое проектирование. Мозговой штурм. Анализ существующих направлений и организаций.	4
5	3	Практическое занятие 5. Создание эффективной модели межсекторного социального партнерства экоориентированной добровольческой организации.	4
6	3	Практическое занятие 6. SWOT-анализ на примере экоориентированных НКО России	3

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 7 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- изучение сайтов добровольческих организаций;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), домашних заданий (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме *зачета*.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

Предусмотрено выполнение домашних заданий (6 заданий, по 2 задания в каждом разделе). Максимальная оценка за выполнение заданий составляет 40 баллов в семестре: 1, 2, 3, 5 – по 5 баллов за каждое (итого 20 баллов), 4 и 6 – по 10 баллов каждое (итого 20 баллов).

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

33. Добровольчество и волонтерство: соотношение понятий.
34. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.
35. Сформулируйте основные цели добровольческой (волонтерской) деятельности.
36. Сформулируйте основные принципы добровольческой (волонтерской) деятельности.
37. Перечислите основные формы участия в добровольческой (волонтерской) деятельности).
38. Опишите особенности развития волонтерской деятельности в РФ.
39. Сформулируйте и опишите основные направления добровольческой (волонтерской) деятельности.
40. Перечислите 3 направления добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите проблемы, которые возможно решить силами добровольцев.

Вопрос 1.2.

9. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в личностном развитии индивида.
10. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении социальных проблем общества.
11. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в решении экономических проблем.
12. Сформулируйте роль добровольчества (волонтерства) в развитии гражданского общества в России.
13. Добровольчество (волонтерство) и социальная помощь в чрезвычайных ситуациях.
14. Добровольчество (волонтерство) в чрезвычайных ситуациях: экологический аспект.
15. Соотнесите основные проблемы экологии и природопользования: с возможностью их решения силами добровольцев.

16. Определите роль добровольцев в предупреждении возникновения экологических проблем.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в РФ.

2. Перечислите основные функции добровольческой (волонтерской) деятельности согласно Федеральному закону №135-ФЗ «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)»

3. Перечислите права и обязанности добровольца (волонтера).

4. Основные нормативно-правовые акты, регламентирующие добровольческую (волонтерскую) деятельность в условиях чрезвычайной ситуации в РФ.

5. Сформулируйте основные положения государственной политики в области развития добровольческой (волонтерской) деятельности.

6. Личностные и профессиональные качества волонтера.

7. Дайте характеристику мотивирующих факторов участия в добровольческой (волонтерской) деятельности.

8. Методы диагностики эмоционального выгорания добровольца (волонтера).

Вопрос 2.2.

7. Возможности использования информационных технологий в добровольческой (волонтерской) деятельности.

8. Использование социальных сетей для реализации целей волонтерской деятельности.

9. Приведите 3 примера использования игровых техник в реализации добровольческой (волонтерской) деятельности и опишите их достоинства и недостатки.

10. Приведите определение «социального проекта», охарактеризуйте его роль в добровольческой (волонтерской) деятельности.

11. Укажите методы оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.

12. Приведите по одному примеру эффективного применения индивидуальной добровольческой (волонтерской) деятельности и коллективной.

13. Перечислите основные этапы формирования социального проекта.

14. Перечислите личностные и профессиональные качества организатора волонтерской деятельности.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Сформулируйте роль социально ориентированных НКО в решении значимых проблем общества, приведите пример.

2. Охарактеризуйте добровольческую (волонтерскую) деятельность как основу функционирования общественных организаций.

3. Дайте определение и перечислите участников межсекторного социального партнерства.

4. Сформулируйте роль государства в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.

5. Сформулируйте роль бизнес-сообщества в развитии добровольчества (волонтерства) и социально ориентированных НКО.

6. Перечислите механизмы взаимодействия добровольцев (волонтеров) с различными общественными институтами.

7. Перечислите основные методы финансирования добровольческой (волонтерской) деятельности.

8. Краудсорсинг – дайте определение, приведите примеры.

Вопрос 3.2. Проведите SWOT-анализ проекта/акции

11. ВузЭкоФест
12. Экокласс.рф
13. Кароosta.ru
14. ПосадиЛес
15. EcoWiki
16. Зеленый драйвер
17. Зеленый чемоданчик
18. My cup please
19. Раздельный сбор
20. Всероссийский заповедный урок

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (7 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Певная М.В. Управление волонтерством: международный опыт и локальные практики: монография. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 433 с.
2. Восколович Н.А. Экономика, организация и управление общественным сектором: учебник и практикум для вузов / Н. А. Восколович, Е. Н. Жильцов, С. Д. Еникеева ; под общей редакцией Н. А. Восколович. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 324 с.

Б. Дополнительная литература

1. Организация и осуществление волонтерской деятельности [Электронный ресурс] : учеб.-метод. / Сиб. федерал. ун-т ; сост.: А. В. Чистохина, А. А. Думлер, И. Л. Викулова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 649 Кб). - Красноярск : СФУ, 2013 - 40 с.
2. Организация волонтерской (добровольческой) деятельности в некоммерческой организации / Авт.-сост. А.В. Ковтун, А.А. Соколов, А.П. Метелев; под ред. Т.Н. Арсеньевой. М.: АВЦ, 2017.
3. Луков В.А. Социальное проектирование: Учебное пособие. - М.: Социум, 2000 - 224 с.
4. Федеральный закон от 19 мая 1995 г. № 82-ФЗ (ред. от 02.12.2019 № 407-ФЗ) «Об общественных объединениях».
5. Федеральный закон от 11.08.1995 № 135-ФЗ (ред. от 18.12.2018 № 469-ФЗ) «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)».
6. Федеральный закон от 12 января 1996 г. №7-ФЗ (ред. от 03.08.2018 N 290-ФЗ) «О некоммерческих организациях».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2018 г. № 2950-р «Концепция содействия развитию добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года».

8. Верещак Ю.В. Мир экологического волонтерства. – М.: ГБУ города Москвы «Мосволонтёр», 2018. – 90 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Ecology» ISSN 0012-9658
- Журнал «Nature» ISSN 0028-0836
- Журнал «Science» ISSN 0036-8075
- Журнал «Теоретическая и прикладная экология» ISSN 1995-4301
- Журнал «Качество и жизнь» ISSN 2312-5209

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://университет.добро.рф>
- <https://dobro.ru>
- <http://volontery.ru>
- <http://avcrf.ru>
- <https://rsbor.ru>
- Planeta.ru
- <https://www.kickstarter.com>
- <https://boomstarter.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 3 (общее число слайдов – около 150);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

Для реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

– Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными НКО» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
5	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Добровольчество (волонтерство) и его роль в личностном и общественном развитии</p>	<p><i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней; <i>Умеет:</i> – проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними; <i>Владеет:</i> – навыками определения возможностей личностного и общественного развития разных направлений добровольческой (волонтерской) деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p> <p>Оценка за домашние задания (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Организация добровольческой (волонтерской) деятельности</p>	<p><i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; цели, виды, направления добровольческой (волонтерской) деятельности и формы участия в ней; – нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО; <i>Умеет:</i> – проводить сравнительный анализ различных типов волонтеров и определять методы работы с ними; <i>Владеет:</i> – навыками организации добровольческой (волонтерской) деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за домашние задания (7 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Взаимодействие с социально ориентированными НКО</p>	<p><i>Знает:</i> – понятийный аппарат дисциплины; – основные источники привлечения средств для реализации добровольческой (волонтерской) деятельности; – нормативно-правовые аспекты участия и организации добровольческой (волонтерской) деятельности, формы взаимодействия с социально ориентированными НКО; <i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр)</p> <p>Оценка за домашние задания (7 семестр)</p>

	<p>– составлять план межсекторного взаимодействия в процессе реализации добровольческой (волонтерской) деятельности;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками использования механизмов построения взаимодействия с государством, НКО, бизнесом и обществом;</p> <p>– методами социально-экологического проектирования и оценки эффективности добровольческой (волонтерской) деятельности.</p>	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Организация добровольческой (волонтерской) деятельности и взаимодействие с
социально ориентированными НКО»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация и выполнение научно-исследовательской работы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» *Додоновой А.А.*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» от *«1» апреля 2022 г., протокол № 10*

1.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – **бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО)**, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания и проведения научно-исследовательских работ на кафедре **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четвертого семестра.

Дисциплина «Организация и выполнение научно-исследовательской работы» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области химии, биологии, географии, имеют опыт проведения лабораторных работ по органической, неорганической и аналитической химии.

Цель дисциплины - сформировать у обучающихся способность творчески мыслить при организации и выполнении научно-исследовательской работы (НИР), самостоятельно выполнять части научно-исследовательских работ, анализировать и обобщать научную информацию по тематике исследований, уметь грамотно представлять результаты НИР, формировать отчеты по НИР.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам организации и выполнения научного исследования;
- выработать навык правильного оформления результатов научных исследований.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1.1; УК-6.1; УК-6.4; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ОПК-5.1; ОПК-6.2

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий.
Самоорганизация и саморазвитие (в	УК-6. Способен управлять своим временем,	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития.

том числе (здоровье-сбережение)	выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.

Категория обще-профессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК 5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе

В результате освоения дисциплины «Организация и выполнение научно-исследовательской работы» студент бакалавриата должен:

знать:

- основные принципы постановки целей и задач НИР;
- глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания;
- основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию;
- систему управления наукой в России и ее регионах;
- методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем;
- методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных

- исследований;
- нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ;
- основные наукометрические показатели.

уметь:

- работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований;
- проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;

владеть:

- навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб;
- навыками оформления научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,45	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	УП
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	0,8	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		27,8	20,85
Подготовка к контрольным работам	0,65	24	18
Другие виды самостоятельной работы	0,65	24	18
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	<i>Введение. Основные понятия</i>	1		1			-	-	-	
2.	<i>Наука и ее роль в развитии общества</i>	29		5		4	-	-	-	20
3.	<i>Планирование научно-исследовательской работы</i>	12		2		2	-	-	-	8
4.	<i>Научная информация: поиск, накопление, обработка</i>	32		4		4	-	-	-	24
5.	<i>Общие требования к научно-исследовательской работе</i>	34		4		6	-	-	-	24
	ИТОГО	108		16		16	-	-	-	76

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. *Введение, основные понятия дисциплины*

Понятие научно-исследовательской работы. Ее роль и необходимость в процессе подготовки экологив-природопользователей.

Раздел 2. *Наука и ее роль в развитии общества.*

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

Раздел 3. *Планирование научно-исследовательской работы*

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее структура. Субъект и объект научного исследования. Интерпретация основных понятий. План и его виды. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов.

Раздел 4. *Научная информация: поиск, накопление, обработка*

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой.

Интеллектуальная собственность и ее защита. Система Антиплагиат. Научная этика.

Раздел 5. *Общие требования к научно-исследовательской работе*

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Язык и стиль экономической речи. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
	основные принципы постановки целей и задач НИР			*		*
	глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания		*		*	
	основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию		*			
	систему управления наукой в России и ее регионах		*		*	
	методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем			*		*
	методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований			*		*
	нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ		*	*	*	*
	основные наукометрические показатели.				*	*
	Уметь:					
	работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента, использованию методов математического моделирования при проведении научных исследований			*	*	*
	проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете				*	*
	Владеть:					
	навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб			*		*
	навыками оформления научно-исследовательских работ				*	*

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:						
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	*	*	*	*	*
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития. УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.	*	*	*	*	*
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.	*	*	*	*	*
ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в	ОПК 5.1. Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	*	*	*	*	*

том числе геоинформационных технологий						
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	*	*	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1,2	Тема 1 Наука и ее роль в развитии общества
2	3	Тема 2. Научное исследование и его этапы
3	3	Тема 3. Методологические основы научного знания
4	3	Тема 4. Планирование научно-исследовательской работы
5	4	Тема 5. Научная информация: поиск, накопление, обработка
6	4	Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана. Система Антиплагиат
7	5	Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность
8	5	Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем, ч
Самостоятельная работа по подготовке реферата (курсовой) по дисциплине. Выбор темы. Подготовка отчета.	14
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	24
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	14
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	20
Проверка НИР в системе Антиплагиат	4
ИТОГО	76

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ, самостоятельных домашних заданий и реферативно-аналитической работы.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Для студентов в качестве самостоятельной (курсовой) работы предлагается написание рефератов, по темам:

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Организация научно-исследовательской работы за рубежом (взять отдельную страну)
3. Управление в сфере науки в России.
4. Управление в сфере науки за рубежом (на примере отдельной страны)
5. Учёные степени и учёные звания за рубежом.
6. Учёные степени и учёные звания в России.
7. Высшее образование за рубежом (отдельная страна).
8. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
9. Роль и значение высшего образования в современной России.
10. Виды высших учебных заведений в России и их научный потенциал.
11. Уровни высшего образования в России и за рубежом.
12. Роль государства в подготовке квалифицированных кадров.
13. Проблемы получения высшего образования в Р.Ф.
14. Конкуренция на рынке образовательных услуг.
15. Институциональная автономия и проблема управления в высшем образовании.
16. Система Антиплагиат.
17. Основные наукометрические показатели.
18. WoS, Scopus, РИНЦ
19. Система научных грантов.
20. Этапы научно-исследовательской работы.
21. Сбор научной информации.
22. Написание и оформление научных работ студентов.
23. Работа в системе ИСТИНА.
24. Система УДК и ее необходимость.
25. Портфолио студента на информационном портале РХТУ.

Реферат оформляется и представляется как теоретическая научная работа в соответствии с требованиями оформления НИР. Защита реферата проходит на семинарских занятиях и представляет собой моделирование процесса защиты научной работы с соблюдением всех формальных требований.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы.
Перечень примерных вопросов к контрольным работам:

К теме 1:

1. Дать определение понятия «наука».
2. Дать определение понятия «научное исследование».

3. Дать определение понятия «научное знание».
4. Охарактеризуйте этапы развития научных исследований.
5. Что такое научная проблема и проблемная ситуация?
6. Дайте классификацию наук.

К теме 2:

1. Конкретизируйте цели и задачи научного исследования.
2. Обоснуйте требования предъявляемые к научному исследованию.
3. Опишите формы и методы научного исследования.
4. Опишите этапы научно- исследовательской работы.

К теме 3:

1. Дать определение научного исследования.
2. Цели и задачи научных исследований их квалификация.
3. Основные требования предъявляемые к научному исследованию.
4. Формы и методы научного исследования.
5. Теоретический уровень исследования и его основные элементы.
6. Эмпирический уровень исследования и его особенности.

К теме 4:

1. Понятие методологии научного знания.
2. Охарактеризуйте уровни методологии научного знания.
3. Дать определение понятий метод, способ и методика.
4. Сущность и общие принципы общенаучной и философской методологии.
5. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.

К теме 5:

1. Дайте определение понятий «информация» и «научная информация».
2. Требования, предъявляемые к научной информации.
3. Классификация научной информации.
4. Свойства информации.
5. Информационные потоки.

К теме 6:

1. Интеллектуальная собственность и её защита.
2. Система Антиплагиат.

К теме 7:

1. Этапы процесса внедрения НИР.
2. Эффективность научных исследований.
3. Виды эффективности научных исследований.
4. Оценка эффективности исследований.
5. Какой экономический эффект получают от внедрения научно-исследовательских разработок?

К теме 8:

1. Структура научно-исследовательской работы.
2. Способы написания научного текста.
3. Порядок оформления таблиц, графиков, формул и ссылок.
4. Стил и язык экономической речи.
5. Порядок и подготовка рефератов, курсовых и дипломных работ.

8.3. Примерная тематика заданий для самостоятельной работы

Для текущего контроля предусмотрена самостоятельная работа студентов.

Перечень заданий для самостоятельной работы:

1. Отработка навыков в работе с системой ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных) <https://istina.msu.ru> (регистрация, привязка к университету, институту, кафедре, внесение научных достижений, ведение портфолио).

2. Отработка навыков в работе с ЭИОС РХТУ (Единый портал РХТУ имени Д.И.Менделеева) eios.muctr.ru (регистрация, проверка учетной записи, прикрепление курсовых работ, отчетов по практике, отчетов по НИР).
3. Отработка навыков в работе с системой Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru> (проверка работ на плагиат, работа по устранению плагиата, работа с программой).
4. Участие в экологических научно-популярных мероприятиях (Час Земли, Экологический диктант, Географический диктант).
5. Оформление списков литературы в научных исследованиях, курсовых, отчетах по практике по требованиям ГОСТ.
6. Подбор УДК к тематикам НИР, составление сложных УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Организация и планирование научно-исследовательской работы для обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование»: учебное пособие/ Ф.Ф. Додонова, А.А. Занин, С.О.Гоманова, П.С.Соболев. –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2020. – 96 с.
2. Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы студентов Высшего колледжа рационального природопользования / сост. А. А. Додонова, А. А. Занин, А. Е. Курочкина. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.

Б) Дополнительная литература:

1. ГОСТ 7.32-91. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М., 1991.
2. Грантовая система поддержки науки: Методические рекомендации. – Казань, КГМУ, 2006. – 35 с.
3. Текст ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления //Принят 07/01/2018

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных) <https://istina.msu.ru>
- Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru>
- Акция Час Земли <https://60.wwf.ru> .
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/?gclid=CjwKCAjwoP6LBhBIEiwAvCcthNHChgPKquPzZXRGLm81NjG5wOMdoj8kJJr72WGfeHyLBXMzuV-VmxoCdwAQAvD_BwE
- Web of Science <https://clarivate.com/ru/solutions/web-of-science/>
- Скопус <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
- УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Организация и выполнение научно-исследовательской работы» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	1	бессрочно

		от 02.12.2013		
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	бессрочно
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочная
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1, 2.</i>	Знает:	Оценка за

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

	<p>основные этапы развития науки, ее структуру и классификацию;</p> <p>глобальные экологические проблемы современности и необходимость их научного познания - основные законы общей экологии;</p> <p>систему управления наукой в России и ее регионах.</p>	<p>контрольные работы, оценка за самостоятельную работу</p>
<i>Раздел 3</i>	<p>Знает:</p> <p>основные принципы постановки целей и задач НИР;</p>	<p>Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу</p>
<i>Раздел 4</i>	<p>Знает:</p> <p>методы научных исследований и особенности их использования при решении экологических проблем;</p> <p>методы планирования, проведения, и обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>Умеет:</p> <p>работать в пакетах прикладных программ по планированию и обработке результатов эксперимента; использовать методы математического моделирования при проведении научных исследований.</p>	<p>Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу</p>
<i>Раздел 5</i>	<p>Знает:</p> <p>нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ;</p> <p>Умеет:</p> <p>проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками выполнения НИР разного характера проведения лабораторных исследований, полевых работ, методами отбора проб;</p> <p>навыками оформления научно-исследовательских работ.</p>	<p>Оценка за контрольные работы, оценка за самостоятельную работу</p> <p>Оценка за защиту реферата в формате НИР</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
**«Организация и планирование научно-исследовательской
 работы»**
 направления подготовки
 05.03.06 Экология и природопользование
 Профиль
 «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органическая химия»

Направление подготовки 05.03.06 – «Экология и природопользование»

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессор РАН
А.Е. Щекотихиным, доцентом, к.х.н. И.О. Акчуриным, доцентом, к.х.н. Пожарской Н.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры органической химии РХТУ
им. Д.И. Менделеева «__» _____ 20__ г., протокол №_.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой органической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Дисциплина «Органическая химия» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математических и естественнонаучных дисциплин.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний о строении органических соединений, основных химических свойствах различных классов органических соединений и методах их получения, как промышленных, так и лабораторных.

Задачи дисциплины – формирование представлений о теоретических основах современной органической химии, о физических и химических свойствах, методах получения различных классов органических соединений; приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии органических веществ; ознакомления студентов с основными теоретическими представлениями органической химии; ознакомления с химическими свойствами основных классов органических соединений, включая, элементоорганические и биоорганические соединения; обучения основным методам планирования синтеза органических соединений на основе полученных знаний об основных химических свойствах классов органических соединений.

Дисциплина «Органическая химия» преподается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений;
- способы получения и химические свойства основных классов органических соединений;
- основные механизмы протекания органических реакций;

Уметь:

- применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов;
- анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений;
- составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения;

Владеть:

- основами номенклатуры и классификации органических соединений;
- основными теоретическими представлениями в органической химии;
- навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	3	108	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	112	1,33	48	1,78	64
Лекции	1,33	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2,89	104	1,67	60	1,22	44
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,89	0,4	1,67	0,4	1,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		103,6		59,6		44
Виды контроля:						
<i>Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)</i>						
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				35,6
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	189	3	81	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,11	84	1,33	36	1,78	108
Лекции	1,33	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	2,89	78	1,67	60	1,22	33
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	2,89	0,3	1,67	0,3	1,22	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		77,7		59,6		33
Виды контроля:						
<i>Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)</i>						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля:			Зачёт с оценкой		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
2 семестр										
1.	Раздел 1. Введение. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ).	44	-	6	-	14	-	-	-	24
1.1	Природа химической связи	16	-	2	-	6	-	-	-	8
1.2	Алканы	10	-	2	-	3	-	-	-	5
1.3	Стереоизомерия	9	-	1	-	3	-	-	-	5
1.4	Циклоалканы	9	-	1	-	2	-	-	-	6
2.	Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды	39	-	7	-	12	-	-	-	20
2.1	Алкены	15	-	3	-	6	-	-	-	6
2.2	Алкины	10	-	2	-	2	-	-	-	6
2.3	Алкадиены и полиены	14	-	2	-	4	-	-	-	8
3.	Раздел 3. Ароматические соединения	25	-	3	-	6	-	-	-	16
3.1	Теория ароматичности	8	-	1	-	1	-	-	-	6
3.2	Соединения бензольного ряда	17	-	2	-	5	-	-	-	10
3 семестр										
4.	Раздел 4. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры	42	-	14	-	14	-	-	-	14
4.1	Галогенопроизводные	6	-	1	-	2	-	-	-	3
4.2	Элементарорганические соединения	10	-	5	-	4	-	-	-	1
4.3	Спирты	12	-	4	-	4	-	-	-	4

4.4	Фенолы	7	-	2	-	2	-	-	-	3
4.5	Простые эфиры	4	-	1	-	1	-	-	-	2
4.6	Эпоксисоединения	3	-	1	-	1	-	-	-	1
5.	Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные	44	-	12	-	12	-	-	-	20
5.1	Альдегиды и кетоны	12	-	4	-	4	-	-	-	4
5.2	Одноосновные карбоновые кислоты.	8	-	2	-	2	-	-	-	4
5.3	Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.	12	-	4	-	4	-	-	-	4
5.4	Многоосновные карбоновые кислоты	6	-	1	-	1	-	-	-	4
5.5	Замещённые карбоновых кислот	6	-	1	-	1	-	-	-	4
6.	Раздел 6. Азотсодержащие соединения	22	-	6	-	6	-	-	-	10
6.1	Нитросоединения	5	-	1	-	1	-	-	-	3
6.2.	Амины	10	-	3	-	3	-	-	-	4
6.3	Аза- и диазосоединения	7	-	2	-	2	-	-	-	3
	ИТОГО	216	-	48	-	64	-	-	-	104
	Экзамен	36								
	ИТОГО	252								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Теория химического строения и и насыщенные углеводороды (УВ).

1.1. Природа химической связи

Предмет органической химии. Теория химического строения. Классификация органических соединений. Функциональные группы. Основные классы и ряды. Структурные изомеры. Правила номенклатуры.

Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Теория гибридизации АО. Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО) и форма молекул. Атомно-орбитальные модели. Эффекты в органической химии. Понятие о механизме химической реакции. Промежуточные соединения и частицы органических реакций.

1.2 Алканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное (конформации) и электронное строение. Физические свойства. Общая характеристика реакционной способности. Реакции галогенирования, механизм реакций радикального замещения. Влияние строения алкана и природы галогена на направление замещения. Энергетический профиль реакции, постулат Хэммонда. Реакции сульфохлорирования и нитрования (по Коновалову), механизмы реакций и особенности протекания.

1.3 Стереои́зомерия

Типы стереоизомеров: конформеры, геометрические изомеры, энантиомеры. Оптическая изомерия. Хиральность. Энантиомеры. Рацемическая смесь. Способы пространственного изображения оптических изомеров. Относительная и абсолютная конфигурации. Проекция Фишера. *D,L*-Номенклатура. *R,S*-Номенклатура. Понятие об оптической активности соединений с двумя асимметрическими центрами.

1.4 Циклоалканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Конформации. Типы напряжений в циклах (угловое, торсионное, трансаннулярное). Относительная устойчивость циклоалканов. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Конформации циклогексана. Экваториальные и аксиальные связи. Пространственная изомерия замещенных циклогексанов. Реакции циклоалканов. Особенности реакций малых циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентан, циклогексан.

Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды

2.1 Алкены

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Реакции дегидрогалогенирования и дегидратации, правило Зайцева и Гофмана. Реакции восстановления алкинов. Пространственное строение. Физические свойства. Реакции алкенов. Реакции электрофильного присоединения: бромирование, условия реакции, стереоспецифичность, присоединение водного раствора брома и хлора, особенности реакции хлорирования, механизм. Реакции гидрогалогенирования, механизм, правило Марковникова, его теоретическое объяснение и современная формулировка. Присоединение галогеноводорода к замещённым алкенам, содержащим ЭД- и ЭА-заместители, изменение направления присоединения. Реакция присоединения воды, механизм реакции, перегруппировки. Реакции оксимеркурирования-демеркурирования и алкоксимеркурирования-демеркурирования, механизм реакции. Гидроборирование алкенов, механизм реакции. Влияние строения алкилборана на региохимию реакции.

Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Караша), механизм реакции. Реакции радикального замещения алкенов, протекающие с

сохранением двойной связи: аллильное галогенирование (хлорирование по Львову, бромирование реагентом *NBS*), механизмы реакций.

Реакции гидрирования алкенов в условиях гетерогенного катализа. Реакции $2\pi+2\pi$ -циклоприсоединения.

Реакции мягкого окисления алкенов: окисление алкенов в присутствии солей палладия (Вакер-процесс). Эпоксидирование алкенов (реакция Прилежаева) с последующим раскрытием эпоксидного цикла (*анти*-дигидроксилирование алкенов). *Син*-дигидроксилирование алкенов: реакция Вагнера, а также окисление оксидом осмия (VIII) с последующим восстановлением. Озонолиз алкенов с последующим восстановлением, зависимость строения продуктов озонолиза от условий восстановления. Трансформация алкенов в альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты.

Гидроформилирование алкенов, получение альдегидов. Понятие о карбенах и способах их получения.

2.2 Алкины

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности. Реакции алкинов. Реакции электрофильного присоединения, их механизмы и стереохимия. Нуклеофильное присоединение к алкинам, механизм реакции. $\text{C}\equiv\text{N}$ -Кислотность терминальных алкинов, получение натриевых, литиевых, магниевых, медных и серебряных производных алкинов. Ацетилениды, строение и свойства. Стереоселективное восстановление алкинов: гетерогенное гидрирование алкинов и восстановление щелочными металлами в жидком аммиаке. Олигомеризация ацетилена. Окисление алкинов.

2.3 Алкадиены и полиены

Гомологический ряд. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Аллены. Алкадиены с сопряженными двойными связями. Пространственное и электронное строение бута-1,3-диена. Характеристика связей. Сопряжение. Оценки энергии сопряжения. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции алка-1,3-диенов. Особенности реакций присоединения: 1,2- и 1,4- (сопряженное) присоединение. Механизмы реакций. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций электрофильного присоединения к алкенам. Важнейшие представители: бута-1,3-диен, циклопентадиен, циклоалкадиены.

Понятие о перициклических реакциях, их особенности и классификация. Циклоприсоединение. Циклодимеризация алкенов. Реакции Дильса-Альдера. Концепция граничных орбиталей. Использование реакции Дильса-Альдера для синтеза бициклических и полициклических соединений. Электроциклические реакции. Правило Вудворда-Хоффмана. Зависимость стереохимии продуктов электроциклизации от условий осуществления процесса.

Раздел 3. Ароматические соединения.

3.1 Теории ароматичности.

Современные представления о строении бензола. Ароматический характер бензола. Энергия сопряжения. Общие критерии ароматичности.

3.2 Соединения бензольного ряда

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции радикального присоединения хлора и замещения в гомологах бензола. Каталитическое гидрирование аренов. Восстановление аренов по Бёрчу. Окисление алкилбензолов.

Реакции электрофильного замещения. Реакции бензола: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Условия реакций. Стадии образования и строение электрофильных агентов. Мягкие и жесткие электрофилы. Механизм реакции $S_E2(Ar)$. π -Комплексы. Строение σ -комплексов. Энергетическая диаграмма реакции. Скоростьлимитирующая стадия. Кинетический изотопный эффект. Понятие о кинетическом и термодинамическом контроле реакций бимолекулярного электрофильного замещения в ароматическом ряду на примере реакции сульфирования.

Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения: активирующие и дезактивирующие *орто-/пара*-ориентанты, дезактивирующие *мета*-ориентанты. Ориентирующее действие заместителей как отражение электронного строения σ -комплекса. Другие факторы, влияющие на соотношение изомеров. Согласованная и несогласованная ориентация двух и более заместителей.

Раздел 4. Галогенопроизводные и металлоорганические соединения. Спирты, фенолы, простые эфиры.

4.1 Галогенопроизводные

Классификация. Номенклатура.

Алкил- и аллилгалогениды. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство, общая характеристика реакционной способности.

Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома и элиминирования. Понятие нуклеофильности и основности реагентов. Амбидентные нуклеофильные реагенты.

Бимолекулярный механизм нуклеофильного замещения (S_N2). Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, характер уходящей группы, сила нуклеофильного реагента, природа растворителя. Стереохимия реакций S_N2 .

Мономолекулярный механизм нуклеофильного замещения. Влияние отдельных факторов на реакционную способность галогенопроизводных: строение субстрата, природа нуклеофильного агента и растворителя. Ацидофильный катализ. Стереохимия реакций S_N1 .

Влияние растворителя на направление и скорость реакций нуклеофильного замещения.

Реакции элиминирования. β -Элиминирование. Механизмы E1 и E2. Бимолекулярный механизм отщепления (E2). Влияние отдельных факторов (структура субстрата, природа реагента и растворителя, температура) на реакционную способность галогеналканов. Стереохимия реакций E2. Направление реакций отщепления: правила Зайцева и Гофмана. Факторы, влияющие на направление реакций отщепления: устойчивость алкена и стерические эффекты. Конкуренция реакций S_N1 и E1, S_N2 и E2.

Винилгалогениды. Способы получения. Особенности связи углерод-галоген. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения.

Ароматические галогенопроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена. Механизм замещения галогена в активированных галогенаренах ($S_N2(Ar)$ или механизм присоединения-отщепления). Неактивированные галогенопроизводные ароматических углеводородов; ариновый механизм замещения галогена (механизм отщепления-присоединения). Электронное строение аринов.

4.2 Элементорганические соединения.

Типы связей в элементорганических соединениях. Характеристика связей углерод-элемент в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов. Металлорганические соединения. Номенклатура. Способы получения литий- и магнийорганических соединений. Реакция Гриньяра, механизм. Строение реактивов Гриньяра в кристаллическом состоянии и в растворе. Их реакции с соединениями, содержащими активный атом водорода: кислотами, спиртами, аминами. Реакции с карбонильными соединениями (диоксидом углерода, альдегидами, кетонами). Взаимодействие с нитрилами. Реакция Гриньяра с галогенидами различных элементов как метод получения элементорганических соединений. Применение литийорганических соединений в органическом синтезе (реагент Гилмана).

4.3 Спирты.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в спиртах, влияние на физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. ОН-Кислотность: образование алкоксидов, их строение и свойства. Основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования и ацилирования. Реакция этерификации, механизм реакции. Получение эфиров неорганических кислот. Реакции нуклеофильного замещения спиртов: особенности реакций S_N1 и S_N2 , реакционная способность, стереохимия. Реакции элиминирования. Кислотно-катализируемая дегидратация: межмолекулярная дегидратация, внутримолекулярная дегидратация; механизмы, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы: механизмы и стереохимия. Взаимодействие спиртов с оксигалогенидами фосфора и серы. Влияние растворителя на направление реакции спиртов с хлористым тиоилом, механизмы реакций. Окисление спиртов. Взаимодействие спиртов с перманганатом калия и оксидом марганца (IV). Окисление спиртов соединениями хрома (VI) – реагент Джонса

4.4 Фенолы

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции гидрокси-группы. Кислотность. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование феноксидов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования фенолов, механизм реакции. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, Реакция Кольбе, ее механизм и влияние различных факторов на ее результат. Реакция Реймера-Тимана. Взаимодействие с формальдегидом, механизм реакции. Гидрирование и окисление фенолов. Перегруппировки аллиловых (перегруппировка Кляйзена) и сложных эфиров (перегруппировка Фриса) фенолов. Применение в промышленном органическом синтезе.

4.5 Простые эфиры

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Основность. Реакции кислотного расщепления: механизмы и направление реакций расщепления. Окисление кислородом воздуха. Применение в органическом синтезе.

4.6 Эпоксисоединения (оксираны)

Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение этиленоксида. Химические свойства. Реакции с раскрытием эпоксидного кольца под действием различных нуклеофильных реагентов. Механизмы реакций и направление раскрытия кольца. Кислотный и основной катализ нуклеофильного раскрытия оксиранового цикла. Применение в промышленном органическом синтезе.

Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные.

5.1. Альдегиды и кетоны

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Основность. Реакции нуклеофильного присоединения: общий механизм, основной и кислотный катализ, стереохимия. Реакции присоединения O-нуклеофилов: воды, одноатомных и многоатомных спиртов, алкоксидов; механизмы реакций. Понятие о защитных группах альдегидов и кетонов: оксоланы, способы их синтеза, устойчивость в ходе синтеза и способы удаления. Присоединение S-нуклеофилов: гидросульфита натрия и тиолов; механизмы реакций. Присоединение C-нуклеофилов цианид-аниона, алкинид-ионов, металлоорганических соединений, илидов фосфора (реакция Виттига); механизмы реакций. Получение аллиловых и пропаргиловых спиртов. Реакции с N-нуклеофилами: аммиака, первичных и вторичных аминов, гидросиламина, гидразина и его производных; механизмы реакций. Реакции с галогенонуклеофилами. Енамины: алкилирование енаминов, сопряженное присоединение енаминов к α,β -ненасыщенным карбонильным соединениям. Относительная реакционная способность альдегидов и кетонов.

CН-Кислотность и кето-енольная таутомерия. Енолизация. Реакции с участием α -водородных атомов. Реакции α -галогенирования, изотопного обмена и рацемизации; механизмы реакций, кислотный и основной катализ этих реакций. Енолят-ионы, их строение и способы генерирования. Двойственная реакционная способность енолят-ионов. Алкилирование и ацилирование енолят-ионов, механизмы реакций. Альдольное присоединение и кротоновая конденсация: механизмы реакций, кислый и основной катализ. Перекрестная альдольная конденсация, ее особенности и недостатки. Перекрестная альдольная конденсация ароматических альдегидов или формальдегида с алифатическими альдегидами и кетонами (конденсация Кляйзена-Шмидта). Реакция Перкина, ее механизм.

Реакции окисления: окисление реактивом Джонса, реактивом Толленса, соединениями марганца (VII), реакция Байера-Виллигера, ее механизм. Реакция Канниццаро, ее механизм. Перекрестная реакция Канниццаро. Восстановление альдегидов и кетонов с помощью комплексных гидридов (NaBH_4 , LiBH_4 , LiAlH_4), особенности процесса. Восстановление карбонильных соединений до алканов (восстановление по Клемменсену и по Кижнеру-Вольфу).

Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра. Применение в промышленном органическом синтезе.

5.2 Одноосновные (монокарбоновые) карбоновые кислоты.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в карбоновых кислотах. Физические свойства. Химические свойства. ОН-Кислотность. Зависимость между строением и кислотностью. *Орто*-эффект. Основность карбоновых кислот. Реакция этерификации, ее механизм. Взаимодействие с аммиаком, первичными и вторичными аминами, механизм реакций. Образование галогенангидридов, механизмы реакций. Реакции карбоновых кислот с участием α -углеродных атомов: α -галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому, механизм реакции. Восстановление. Реакции декарбоксилирования: электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Дюма и по Бородину-Хундиккеру.

5.3 Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы.

Особенности пространственного и электронного строения. Кислотный и основной катализ в химии функциональных производных карбоновых кислот. Понятие о нуклеофильном катализе.

Галогенангидриды. Способы получения. Взаимодействие с важнейшими N- и O-нуклеофилами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин), механизмы реакций. Восстановление до альдегидов по Розенмунду.

Сложные эфиры. Способы получения. Гидролиз сложных эфиров в условиях кислого и основного катализа, механизмы процессов. Аммонолиз, механизм реакции. Реакции с металлоорганическими соединениями, восстановление до спиртов и альдегидов.

Ангидриды карбоновых кислот. Способы получения. Реакции ангидридов кислот. Кетен, получение и свойства.

Нитрилы. Способы получения. Кислый и щелочной гидролиз нитрилов, механизм процессов. Восстановление комплексными гидридами металлов до аминов и альдегидов. Взаимодействие с магний- и литийорганическими соединениями.

Амиды. Способы получения. Гидролиз, механизм реакции. Восстановление до аминов. Дегидратация амидов. Перегруппировки Гофмана, механизм реакции.

5.4 Многоосновные карбоновые кислоты.

Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. OH-Кислотность. Образование функциональных производных. Реакции, протекающие при нагревании. Циклические ангидриды: получение, свойства. Применение дикарбоновых кислот в промышленном органическом синтезе.

Малоновый эфир, способы получения, строение, SN-кислотность. Реакции алкилирования, гидролиза, декарбоксилирования. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира. Реакции конденсации малонового эфира с карбонильными соединениями (реакция Кнёвенагеля), реакция Родионова.

5.5 Замещённые карбоновых кислот.

Классификация и номенклатура. Галогензамещённые кислот. Способы получения α - и β -галогензамещённых кислот. Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Особенности свойств α -, β -, γ -галогензамещённых и гидроксикислот. Лактиды, лактоны. Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Реакция Родионова Особенности реакции этерификации, алкилирования и ацилирования аминокислот. Реакции диазотирования.

Раздел 6. Азотсодержащие соединения.

6.1. Нитросоединения

Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Таутомерия первичных и вторичных алифатических нитросоединений. Причины подвижности атома водорода при α -углеродном атоме. SN-Кислотность первичных и вторичных нитроалканов и жирно-ароматических нитросоединений. Реакции со щелочами. Строение солей. Взаимодействие нитронат-ионов с карбонильными соединениями (реакция Анри). Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления нитроаренов в кислой и щелочной средах. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Селективное восстановление нитрогруппы в динитроаренах. Применение в промышленности; токсичность нитросоединений.

6.2. Амины

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Строение и основность. Реакции с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование; механизмы этих реакций. Четвертичные аммониевые

соли и основания: получение, строение, свойства; расщепление четвертичных аммониевых оснований, направление реакций. Правило Гофмана. Реакции аминов с азотистой кислотой, механизм реакции. Особенности реакций электрофильного замещения в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование, формилирование). Окисление аминов.

6.3 Азо- и диазосоединения

Получение диазосоединений реакцией диазотирования: условия проведения реакции и механизм, природа нитрозирующего реагента; различия в устойчивости насыщенных и ароматических диазосоединений. Физические свойства. Пространственное и электронное строение ароматических диазосоединений в зависимости от pH среды, таутомерные превращения. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение диазониевой группы на гидроксигруппу, фтор, йод. Реакции радикального замещения диазогруппы на хлор, бром, цианогруппу, нитрогруппу, водород. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление до арилгидразинов. Азосочетание. Азо- и диазосоставляющие, условия сочетания с аминами и фенолами. Получение и применение азосоединений, азокрасители.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	
	Знать:	+						
1	– теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений							
2	– способы получения и химические свойства основных классов органических соединений		+	+	+	+	+	
3	– основные механизмы протекания органических реакций		+	+	+	+	+	
	Уметь:							
4	– применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов			+	+	+	+	
5	– анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений	+	+	+	+	+	+	
9	– составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения			+	+	+	+	
	Владеть:							
10	– основами номенклатуры и классификации органических соединений	+						
11	– основными теоретическими представлениями в органической химии	+						
12	– навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ		+	+	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:								
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК						
13	– ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования;			+	+		
		ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования		+	+	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
2 семестр			
1	1.1	Номенклатура органических соединений.	2
2	1.1	Номенклатура органических соединений. Природа ковалентной связи. , самостоятельная работа № 1	2
3	1.1	Резонанс. Эффекты в органической химии.	2
4	1.2	Алканы	2
5	1.3	Стереоизомерия. самостоятельная работ № 2	2
6	1.4	Циклоалканы	2
7	2.1	Алкены.	2
8	2.1	Алкены	2
9		Рейтинговая контрольная работа № 1	2
10	2.2	Алкины.	2
11	2.3	Алкадиены.	2
12	2.3	Перициклические реакции	2
13		Рейтинговая контрольная работа № 2	2
14	3.1	Ароматичность. Бензол	2
15	3.2; 3.3	Арены	2
16		Рейтинговая контрольная работа № 3	2
3 семестр			
17	4.2	Металлорганические соединения	2
18	4.1	Галогенопроизводные	2
19	4.1	Галогенопроизводные	2
20	4.3	Спирты Самостоятельная работа № 3	2
21	4.4	Фенолы	2
22	4.4, 4.5, 4.6	Фенолы. Простые эфиры. Эпоксисоединения	2
23		Рейтинговая контрольная работа № 4	2
24		Альдегиды и кетоны	2
25	5.1, 5.2	Альдегиды и кетоны	2
26	5.3	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
27	5.4-5.5	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
28	5.7-5.8	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	2
29		Рейтинговая контрольная работа № 5	2
30	6.1, 6.2	Нитросоединения, амины	2
31	6.3	Амины, Диазосоединения	2
32		Рейтинговая контрольная работа № 6	2

6.2 Лабораторные занятия

Программой дисциплины «Органическая химия» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *зачёт с оценкой (2 семестр) и экзамен (3 семестр)* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

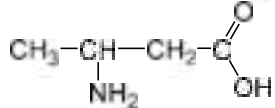
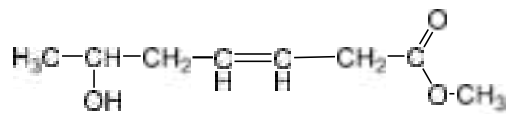
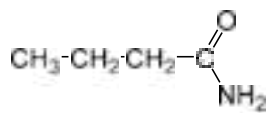
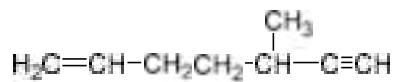
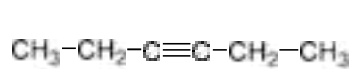
Программой дисциплины «Органическая химия» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 самостоятельные работы и 6 рейтинговых контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за самостоятельные работы составляет по 4 балла, за рейтинговую контрольную работу 1 – 16, за 2-20, а 3-16 баллов соответственно, суммарно – 60 баллов (2 семестр) и 60 баллов (3 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы - 56, и 4 балла за самостоятельную работу. Из них за рейтинговую работу 4 – 16 баллов, за работы 5 и 6 составляет по 20 баллов за каждую работу. (3 семестр)-

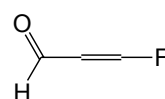
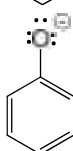
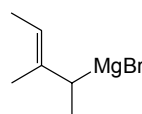
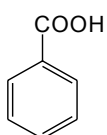
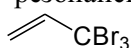
Раздел 1. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 1. Максимальная оценка – 4 балла.

1) Следующие соединения отнесите к рядам, классам и назовите по номенклатуре IUPAC:



2) Приведите формулы следующих соединений: анилин; толуол; стирол; муравьиный альдегид; 2-этоксигуановая кислота.

3) Условными символами покажите направления индуктивного эффекта и резонансного эффекта (эф. сопряжения). Показать, какие группы являются электронодонорными, а какие электроноакцепторными? Наличие резонансного эффекта подтвердить написанием резонансных структур.



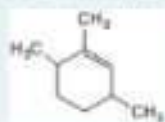
Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	1,5	1	1,5	4

Тестовый формат:

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 0,20
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Укажите правильное название по номенклатуре ИЮПАК для соединения:



- a. 1,3,4-триметилциклогекс-2-ен
- b. 2,3,6-триметилциклогекс-1-ен
- c. 1,3,6-триметилциклогекс-1-ен
- d. 1,2,5-триметилциклогекс-2-ен
- e. 1,2,4-триметилциклогекс-2-ен

Вопрос 2

Пока нет ответа

Балл: 0,30

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите правильное название по номенклатуре ИЮПАК для соединения:



- a. окт-2-ен-6-ин
- b. окт-6-ен-2-ин
- c. гепт-5-ен-2-ин
- d. окт-2-ин-6-ен
- e. окт-6-ин-2-ен
- f. гепт-2-ин-5-ен

Вопрос 3

Пока нет ответа

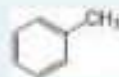
Балл: 0,30

Отметить вопрос

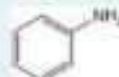


Редактировать вопрос

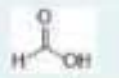
Установите соответствие между формулой соединения и его тривиальным названием:



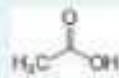
Выберите...



Выберите...



Выберите...



Выберите...

Вопрос 4

Пока нет ответа

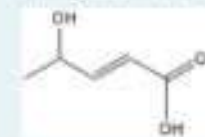
Балл: 0,50

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Для указанного соединения введите правильное название по номенклатуре ИЮПАК:



Ответ:

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 0,30

Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите соответствие между функциональной группой и её донорно-акцепторными свойствами:



Выберите...



Выберите...



Выберите...



Выберите...

Вопрос 6
Пока нет ответа
Балл 0,00
Г Отметить вопрос
Редактировать вопрос

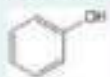
Укажите, какими эффектами или набором эффектов обладает функциональная группа в следующем соединении:



- a. $+I, +M$
- b. $-I$
- c. $+M(+I)$
- d. $+M(+I)$
- e. $-I, -M$
- f. $+I$

Вопрос 7
Пока нет ответа
Балл 0,00
Г Отметить вопрос
Редактировать вопрос

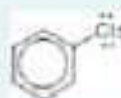
Укажите, какими эффектами или набором эффектов обладает функциональная группа в следующем соединении:



- a. $-I$
- b. $-I$
- c. $+M(+I)$
- d. $-I, +M$
- e. $+M(+I)$
- f. $-I, -M$

Вопрос 8
Пока нет ответа
Балл 0,00
Г Отметить вопрос
Редактировать вопрос

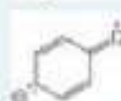
Укажите все структуры, которые являются резонансными для молекулы хлорбензола:



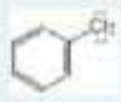
Выберите...



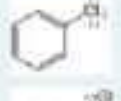
Выберите...



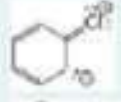
Выберите...



Выберите...



Выберите...



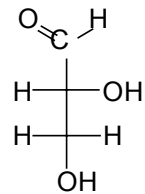
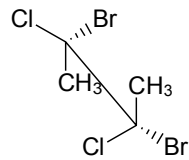
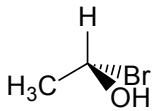
Выберите...



Выберите...

Примеры вопросов к самостоятельной работе № 2. Максимальная оценка – 4 балла.

1). Назвать соединения по R, S - номенклатуре:



2). Написать структурную формулу предложенного соединения в виде формулы Фишера и определить его конфигурацию по R, S-номенклатуре:

D-2-метил-1-бутанол

3). Изобразить цис-1,3-диметоксициклогексан в устойчивой конформации.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	1,5	1,5	1	4

Тестовый формат:

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 0,70
Отменить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие, какие из веществ являются оптически активными, а какие нет:

бромуксусная кислота	Выберите...	⊕
транс-1,2-дибромциклопентан	Выберите...	⊕
2-гидроксипропановая кислота	Выберите...	⊕
пентан-3-он	Выберите...	⊕
цис-1,2-дибромциклопентан	Выберите...	⊕

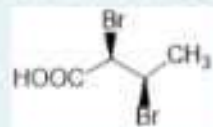
Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отменить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между названием вещества и обозначением его конфигурации по абсолютной номенклатуре:

L-2-хлорбутан	Выберите...	⊕
D-2-гидроксипропановая кислота	Выберите...	⊕
D-2-хлорбутан	Выберите...	⊕
D-пентан-2-ол	Выберите...	⊕

Вопрос 3
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отменить вопрос
Редактировать вопрос

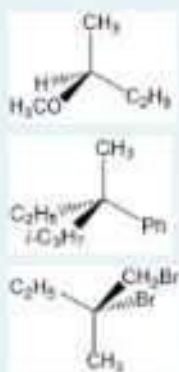
Установите соответствие между названиями и их отношением к заданной структуре



(2S,3R)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...	⊕
(2R,3R)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...	⊕
(2R,3S)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...	⊕
(2S,3S)-2,3-дибромбутановая кислота	Выберите...	⊕

Вопрос 4
Пока нет ответа
Балл: 0,80
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Установить соответствие между структурой и названием



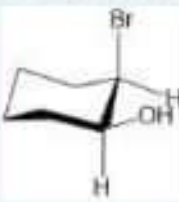
Выберите... €

Выберите... €

Выберите... €

Вопрос 5
Пока нет ответа
Балл: 0,50
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

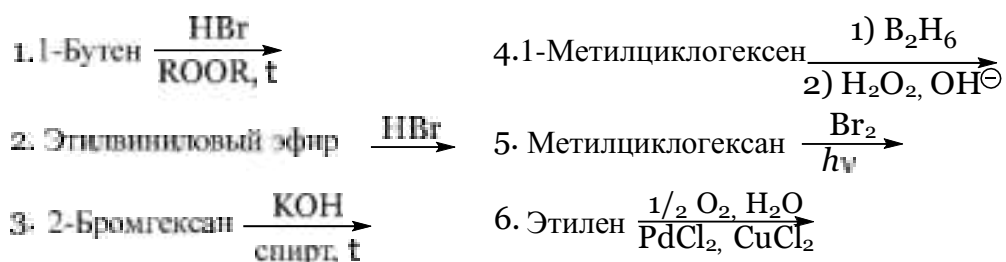
Укажите правильное название для структуры:



а. (1R,2R)-2-бромциклогексан-1-ол
б. (1S,2S)-2-бромциклогексан-1-ол
в. (1S,2R)-2-бромциклогексан-1-ол

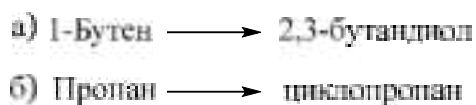
Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка– 16 баллов..

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б).

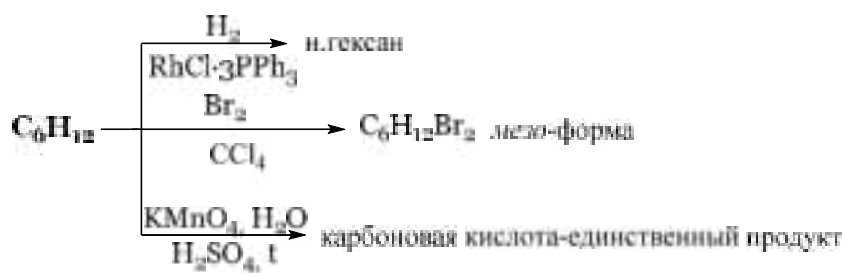


2. Приведите механизмы реакций №1 и №2 (2б). Укажите стереохимический результат реакции №2. Приведите клиновидные формулы стереоизомеров и назовите их по R,S-номенклатуре (1,0б). Для продукта реакции №5 приведите конфигурацию и наиболее устойчивую конформацию (1,0б).

3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (4б).



4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	9	4	3	16

Тестовый формат:

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 100
Г. Отменить вопрос
Адаптировать вопрос

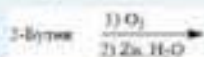
Укажите основной продукт реакции



- a. (1e,3a)-1,3-диметилциклопентан
- b. (1a,3a)-1,3-диметилциклопентан
- c. (1e,3e)-1,3-диметилциклопентан
- d. (1e,3a)-3-метилциклопентанол
- e. (1e,3e)-3-метилциклопентанол

Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 100
Г. Отменить вопрос
Адаптировать вопрос

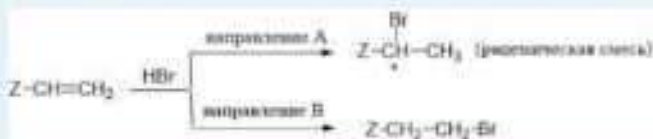
Продукт(ы)-ами нижеприведенной реакции является(ются)



- a. 2,3-бутандиол
- b. 2-бутанон
- c. формальдегид и уксусная кислота
- d. уксусная кислота
- e. уксусный альдегид

Вопрос 3
Пока нет ответа
Балл: 140
Г. Отменить вопрос
Адаптировать вопрос

Замещенные этилены могут реагировать с галогеноводородами по двум направлениям в зависимости от строения заместителя. Схема дана ниже. Установите соответствие между Z-этиленом (где Z-это заместитель/функциональная группа) и направлением, по которому образуется продукт соответствующего строения.



- 1-бутен
- нитроэтилен
- метоксиэтилен
- 3,3,3-трибромпроп-1-ен

Вопрос 4

Пока нет

оценок

Балл: 0,50

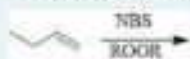
Г. Ответить

вопрос

Редактировать

вопрос

Какие основные продукты образуются в реакции



- a. образуется только 2,3-дибромбутан
- b. 1-бромбут-2-ен; (R)-3-бромбут-1-ен
- c. образуется только 1-бромбут-2-ен
- d. 1-бромбут-2-ен; (S)-3-бромбут-1-ен
- e. 1-бромбут-2-ен; (S)-3-бромбут-1-ен; (R)-3-бромбут-1-ен

Вопрос 5

Пока нет

оценок

Балл: 0,50

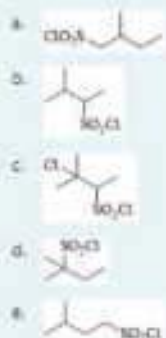
Г. Ответить

вопрос

Редактировать

вопрос

Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию



Вопрос 6

Пока нет

оценок

Балл: 0,50

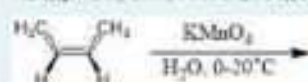
Г. Ответить

вопрос

Редактировать

вопрос

Продукт(ами) нижеприведенной реакции является(ются)



- a. пара диастереомеров
- b. 2,3-бутандиол (трео-ряд)
- c. только уксусная кислота
- d. 2,3-бутандиол (мезоформа)
- e. 2,3-бутандиол (эритро-ряд)

Вопрос 7

Пока нет

оценок

Балл: 1,00

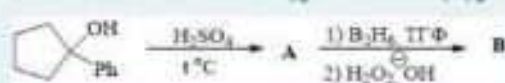
Г. Ответить

вопрос

Редактировать

вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...

Вопрос 8

Пока нет

оценок

Балл: 1,00

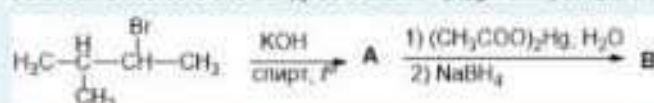
Г. Ответить

вопрос

Редактировать

вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...

Вопрос 9

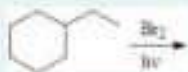
Показател
ответа

Балл: 1,20

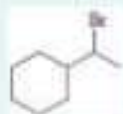
У Ответить
вопрос

Подтвердить
ответ

Выберите верные суждения о механизме следующей реакции:

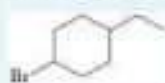


- a. Механизм реакции $\text{S}_\text{N}1$ цепной с образованием преимущественно

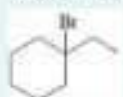


- b. При гомолитическом разрыве связи углерод-водород образуются углеводородный радикал и водород-радикал
- c. Механизм реакции $\text{S}_\text{N}2$ цепной с преимущественным образованием наиболее стабильного углеводородного радикала
- d. Механизм реакции $\text{S}_\text{N}2$ цепной с образованием радикала Br^\cdot

- e. Механизм реакции $\text{S}_\text{N}2$ цепной с образованием преимущественно



- f. Механизм реакции $\text{S}_\text{N}2$ цепной с образованием преимущественно



Вопрос 10

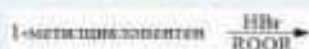
Показател
ответа

Балл: 1,20

У Ответить
вопрос

Подтвердить
ответ

Выберите верные утверждения о механизме реакции:



- a. Бром присоединяется к наименее замещённому атому углерода при двойной связи
- b. Образуется наименее замещённый алкил радикал
- c. Промежуточная частица стабилизируется мезомерным эффектом
- d. Реакция инициируется образованием радикальных частиц
- e. Водород отщепляется от алкильного атома углерода

Вопрос 11

Показател
ответа

Балл: 1,20

У Ответить
вопрос

Подтвердить
ответ

Выберите верные утверждения о механизме реакции:



- a. Образуется наименее замещённый спирт
- b. THF образует комплекс с бораном
- c. Бор взаимодействует с наиболее замещённым углеродом при двойной связи, а к наименее замещённому присоединяется гидроксид-анион
- d. Комплекс алкена с THF подвергается окислению пероксидом водорода
- e. В результате взаимодействия диборана с алкеном образуется наиболее устойчивый алкил-катион

Вопрос 12

Пода нет
стать

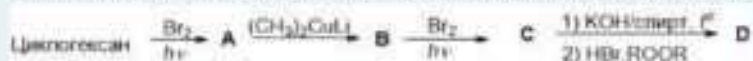
Балл 200

Г. Ответить
вопрос



Подсказать
ответ

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- A Выберите... ±
- B Выберите... ±
- C Выберите... ±
- D Выберите... ±

Вопрос 13

Пода нет
стать

Балл 200

Г. Ответить
вопрос



Подсказать
ответ

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- A Выберите... ±
- B Выберите... ±
- C Выберите... ±
- D Выберите... ±

Вопрос 14

Пода нет
стать

Балл 200

Г. Ответить
вопрос



Подсказать
ответ

Осуществите превращение:

Пропан → 1-бром-4-метилпентан

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

- A
- 1) взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) алкильным замещением в присутствии брома при температуре
 - 4) взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития
 - 5) с последующим электрофильным присоединением бромоводорода
- B
- 1) взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) алкильным замещением в присутствии хлора при температуре
 - 4) взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия
 - 5) с последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- C
- 1) бромированием на свету
 - 2) взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия
 - 3) бромированием на свету
 - 4) взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании
 - 5) с последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- D
- 1) взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия
 - 3) бромированием на свету
 - 4) взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 5) с последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
- E
- 1) взаимодействием пропана с бромом в присутствии света
 - 2) взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании
 - 3) алкильным замещением в присутствии хлора при температуре
 - 4) взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития
 - 5) с последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси

Вопрос **15**
 При не-
 ставке
 Балл: 1,00
 Отменить
 вопрос
 Редактировать
 вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом.

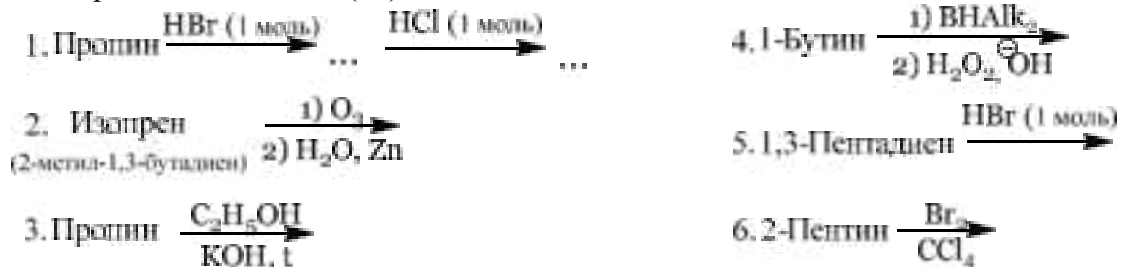
C_5H_8	1) $KMnO_4, H_2O, 0^\circ C$	$C_5H_{10}O_2$
	2) $NaHSO_3$	мезо-форма
	Br_2, CCl_4	$C_5H_8Br_2$ пара энантиомеров
	$KMnO_4, H_2SO_4, t^\circ$	глутаровая кислота (1,5-пентадионовая кислота)

- а. (1R,2R)-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1,2-дибромциклопентан
- б. 1-метилциклобутен
- в. циклопентен
- г. этилциклопропен
- д. (R)-1,3-дибромпентан, (S)-1,3-дибромпентан
- е. (1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклобутан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклобутан
- ж. (1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклобутан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклобутан
- з. (1R,2S)-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1,2-дибромциклопентан

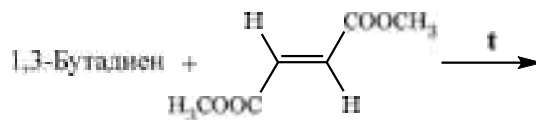
Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вариант 1

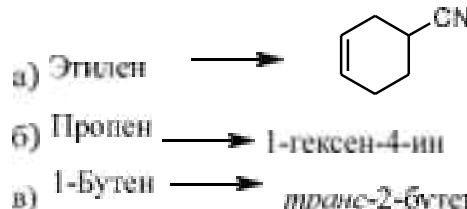
1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б). Приведите механизмы реакций №5 и №6 (3б).



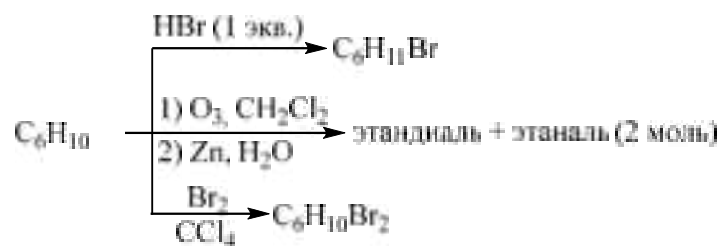
2. Напишите уравнение реакции. Какова конфигурация продукта реакции? Укажите стереохимический результат реакции (2б).



1. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).



4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	9	2	6	3	20

Тестовый формат:

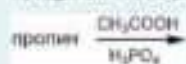
Вопрос 1
Показет
статистика
Балл: 0,50
1. Отметить
вопрос
 Редактировать
вопрос

При дегидробромировании какого соединения преимущественно образуется бут-1-ин

- 2,3-дибромбутан
- 1,1-дибромбутан
- 2,3-дибромбут-1-ен
- 2,2-дибромбутан

Вопрос 2
Показет
статистика
Балл: 0,50
1. Отметить
вопрос
 Редактировать
вопрос

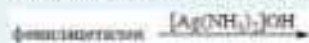
Продуктом окислительной реакции является:



-
-
-
-
-

Вопрос 3
Показет
статистика
Балл: 0,50
1. Отметить
вопрос
 Редактировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



-
-
-
-

Вопрос 4

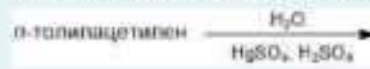
Пока нет
оценок

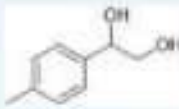
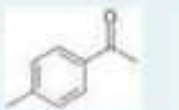
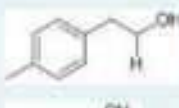
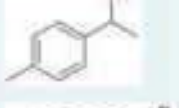

Балл: 0,50

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Продуктом нижеприведенной реакции является



- a. 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

Вопрос 5

Пока нет
оценок

Балл: 0,50

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Продуктом взаимодействия 2-бутина с 1 молем брома в четырёххлористом углероде является

- a. 2-бромбут-2-ен
- b. *цис*-2,3-дибромбут-2-ен
- c. 1,2-дибромбут-2-ен
- d. *транс*-2,3-дибромбут-2-ен
- e. 2,2,3,3-тетрабромбутан

Вопрос 6

Пока нет
оценок


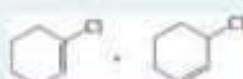
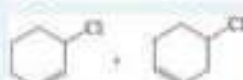

Балл: 0,50

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Укажите основную(ие) продукт(ы) реакции



- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

Вопрос 7

Пока нет ответа

Балл: 2,00

Г. Ответить вопрос



Редemptировать вопрос

Укажите все продукты озонлиза 1,6-диметил-1,3-циклогексана, с последующей обработкой озонида цинком в воде

- a. глюкоза
- b. 3-метил-4-оксопентановая кислота
- c. 3,4-диметилпентан-2-еновая кислота
- d. 3-метил-4-оксопентаналь
- e. муравьиный альдегид (метаналь)
- f. щавелевая кислота (этанedioвая кислота)

Вопрос 8

Пока нет ответа

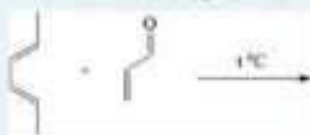
Балл: 1,00

Г. Ответить вопрос



Редemptировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- a. транс-2,5-диметилциклогекс-3-ен-1-карбальдегид
- b. транс-2,5-диметилциклогекс-2-ен-1-карбальдегид
- c. цис-2,5-диметилциклогекс-2-ен-1-карбальдегид
- d. цис-2,5-диметилциклогекс-3-ен-1-карбальдегид

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,50

Г. Ответить вопрос



Редemptировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакции и их названиями.



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 10

Пока нет ответа

Балл: 2,00

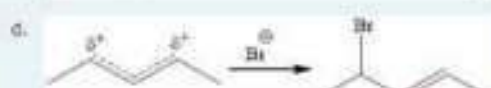
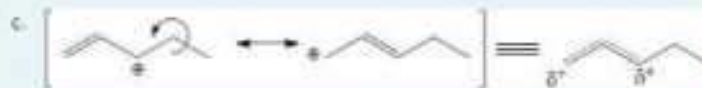
Г. Ответить вопрос



Редemptировать вопрос

Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

1,3-пентадиен + HBr:



Вопрос 11

Почти нет

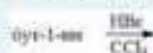
Вопрос 100

П. Оценка

вопрос

Подать ответ

Выберите все правильные утверждения о связи пентаэна реакции:



- а. Образуется в результате протонирования карбокation стабилизирован мезомерным эффектом
- б. Присоединение по тройной связи протекает легче, чем по двойной
- в. Радикал бром атакуют атом водорода от углерода рядом с тройной связью
- г. Протон присоединяется к наименее замещенному атому углерода при тройной связи
- д. Образуется в результате протонирования карбокation стабилизирован индуктивным эффектом

Вопрос 12

Почти нет

Вопрос 100

П. Оценка

вопрос

Подать ответ

Выберите все правильные утверждения о связи механизма реакции:



- а. При понижении температуры реакция становится обратимой
- б. Промежуточный карбокation подвержен мезомерии в результате гидратного сдвига
- в. При повышении температур реакция становится обратимой
- г. При н-фракс преобладающим продуктом является результат 1,4-присоединения
- д. Атом галогена идет сразу по двум крайним связям

Вопрос 13

Почти нет

Вопрос 100

П. Оценка

вопрос

Подать ответ

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Пропен — бутанол

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

- A.**
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (кобальт) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного соединения с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с дихромилбораном и последующей обработкой перекисью в щелочном растворе
- B.**
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (кобальт) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и кислоты
- C.**
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со водным раствором гидроксида калия (кобальт) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и кислоты
- D.**
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (кобальт) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии кислоты
- E.**
 - 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (кобальт) при нагревании
 - 3) Взаимодействием полученного алкина с амидом натрия в жидком аммиаке
 - 4) С последующим алкилированием бромметилом
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с дихромилбораном и последующей обработкой перекисью в щелочном растворе

Вопрос 14
Пока нет ответа
Балл: 250
Г. Ответить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями

карбид $\xrightarrow{2 H_2O}$ A $\xrightarrow{2 NaNH_2}$ B $\xrightarrow{2 CH_3I}$ C $\xrightarrow{H_2O, H_2SO_4, HgSO_4}$ D
кальций \xrightarrow{H}

A Выберите...
B Выберите...
C Выберите...
D Выберите...

Вопрос 15
Пока нет ответа
Балл: 250
Г. Ответить вопрос
Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями

Бутан $\xrightarrow[2) KOH, спирт, t]{1) Br_2, h\nu}$ A $\xrightarrow[2) Al_2O_3, t]{1) XO_5O_4, 1.2) NaHSO_3}$ B $\xrightarrow[CCl_4, 90^\circ C]{Br_2}$ C + D
основный вторичный

A Выберите...
B Выберите...
C Выберите...
D Выберите...

Вопрос 16
Пока нет ответа
Балл: 200
Г. Ответить вопрос
Редактировать вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом.

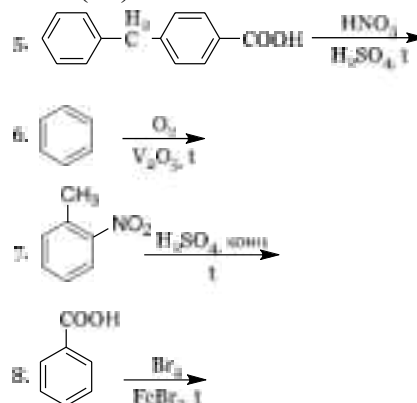
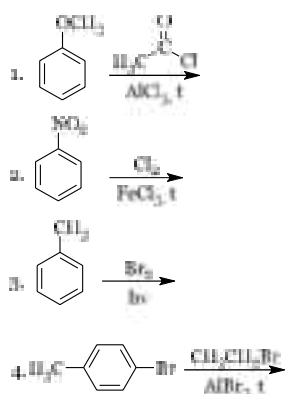
$C_5H_8 \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} C_5H_8Br_2$
 $C_5H_8 \xrightarrow[2) Zn, H_2O]{1) O_3, CH_2Cl_2} \text{глиоксаль (этиндаль)} + \text{этаналь} + \text{метаналь}$
 $C_5H_8 \xrightarrow{H_2C=CHNO_2} C_5H_{11}NO_2$

C_5H_8 Выберите...
 $C_5H_{11}NO_2$ Выберите...

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 16 баллов.

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций. Назовите исходные соединения и продукты реакций. Для реакции №1 укажите электронные эффекты заместителя, приведите механизм и объясните состав продуктов реакции с позиции теории резонанса. (9б).



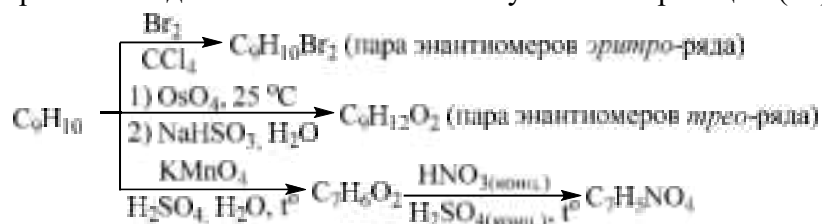
2. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).

а) Бензол и пропен \longrightarrow (п-бромфенил)хлорметан

б) Бензол \longrightarrow 4-хлор-3-нитробензойная кислота

в) Бензол и ацетилхлорид \longrightarrow м-бромэтилбензол

3. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	9	4,5	2,5	16

Тестовый формат:

Вопрос 1
Показет ответ
Балл 1,0
Оценить вопрос
Подтвердить ответ

Определите ориентирующее влияние заместителей при электрофильном замещении в замещённом бензоле

-CONH₂ Выберите...

-Br Выберите...

-NHCOCH₃ Выберите...

-OCH₃ Выберите...

Вопрос 2
Показет ответ
Балл 1,0
Оценить вопрос
Подтвердить ответ

Укажите основной продукт реакции

а. м-хлордиформилбензол
б. п-хлордиформилбензол
в. о-хлордиформилбензол
г. хлордиформилбензол

Вопрос 3
Показет ответ
Балл 1,0
Оценить вопрос
Подтвердить ответ

Укажите основной продукт реакции

а. 1,4-динитробензальдегид
б. 1,5-динитробензальдегид
в. 2,3-динитробензальдегид
г. 3,5-динитробензальдегид

Вопрос 4
Показет ответ
Балл 1,0
Оценить вопрос
Подтвердить ответ

Укажите основной продукт реакции

а. 2-бромстирол
б. 1,2-дибром-1-фенилэтан
в. 3-бромстирол
г. 4-бромстирол

Вопрос 5

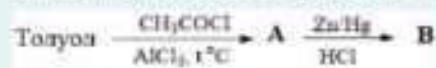
Пока нет
статей

Балл: 1.5

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



В Выберите...

А Выберите...

Вопрос 6

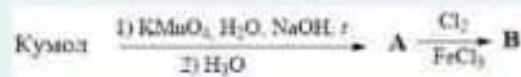
Пока нет
статей

Балл: 1.5

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



А Выберите...

В Выберите...

Вопрос 7

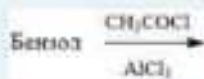
Пока нет
статей

Балл: 1.5

Г Отметить
вопрос

Редизайнировать
вопрос

Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:



- a.
- b.
- c.
- d.
- e.
- f.
- g.

Вопрос 8

Покажет
ответ

Балл: 10

Г: Оценить
вопрос



Подтвердить
ответ

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:



- a. Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса
- b. Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса
- c. Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов
- d. Мета- положение наименее дезактивированное
- e. Орто-/пара- положения наиболее активированные

Вопрос 9

Покажет
ответ

Балл: 10

Г: Оценить
вопрос



Подтвердить
ответ

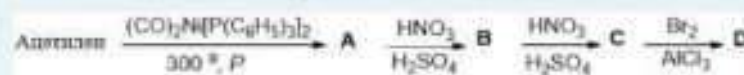
Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Ацетилен — 2-хлор-4-нитробензойная кислота

- A.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 4) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- B.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- C.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 4) Электрофильным замещением хлором в присутствии хлорида железа(III)
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- D.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
- E.
 - 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 4) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа

Вопрос **10**
Пока нет ответа
Балл: 2.0
Г Отменить вопрос
Редисковать вопрос

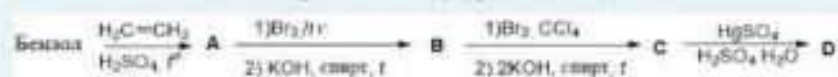
Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A** Выберите...
- B** Выберите...
- C** Выберите...
- D** Выберите...

Вопрос **11**
Пока нет ответа
Балл: 2.0
Г Отменить вопрос
Редисковать вопрос

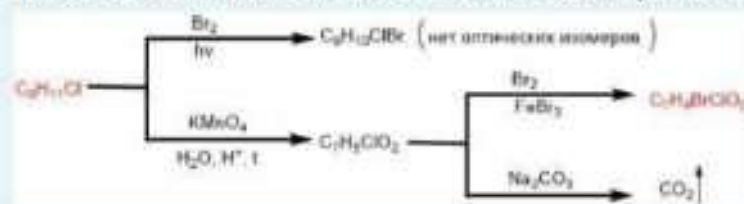
Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A** Выберите...
- B** Выберите...
- C** Выберите...
- D** Выберите...

Вопрос **12**
Пока нет ответа
Балл: 1.5
Г Отменить вопрос
Редисковать вопрос

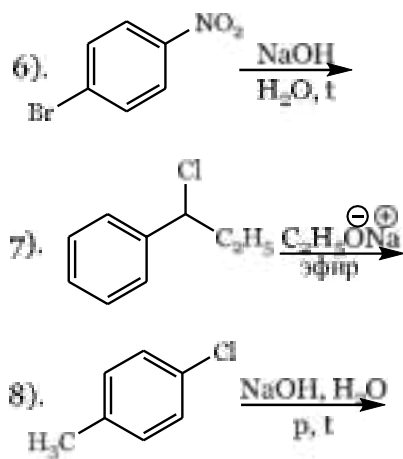
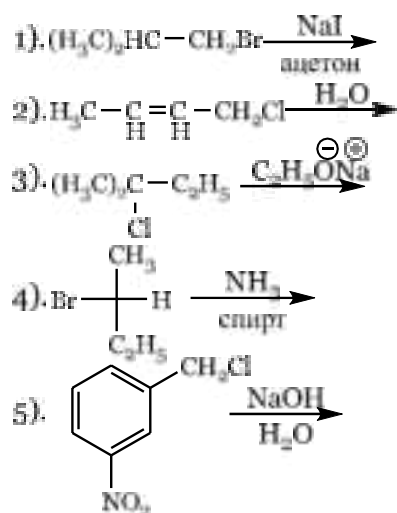
Установите строение соединений, выделенных красным цветом и установите соответствие с названием.



- $C_7H_7BrClO_2$ Выберите...
- $C_8H_{11}Cl$ Выберите...

Раздел 4. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 3. Максимальная оценка – 4 балла.

Закончите уравнения реакций с учётом стереохимического результата. Приведите механизм реакции **4**.



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Оценка, балл	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	0,4	0,4	0,4	4

Тестовый формат:

Вопрос 1
Пока нет ответа
Балл: 0,5
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



- а. 1,2-дихлорпропен
- б. 2-хлорпропен
- в. 1,3-дихлорпропен
- г. 1-хлорпропен
- д. 3-хлорпроп-1-ен

Вопрос 2
Пока нет ответа
Балл: 0,5
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



- а. (S)-этоксидбутан
- б. (R,S)-этоксидбутан
- в. (S)-2-бромбутан
- г. (R)-этоксидбутан
- д. (R)-2-бромбутан

Вопрос 3

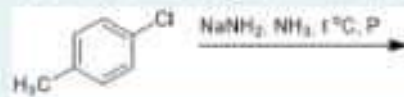
Пока нет ответа

Балл: 0,5

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Органическими продуктами нижеприведенного превращения являются:



- а. о-толуидин
- б. м-толуидин
- в. смесь о- и п-толуидинов
- г. п-толуидин
- д. смесь м- и п-толуидинов

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,3

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Укажите **все правильные** фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма взаимодействия (R)-2-бромолентана с гидроксидом натрия в воде при небольшом нагревании.

- а.
- б.
- в.
- г.
- д.
- е.
- ж.
- з.

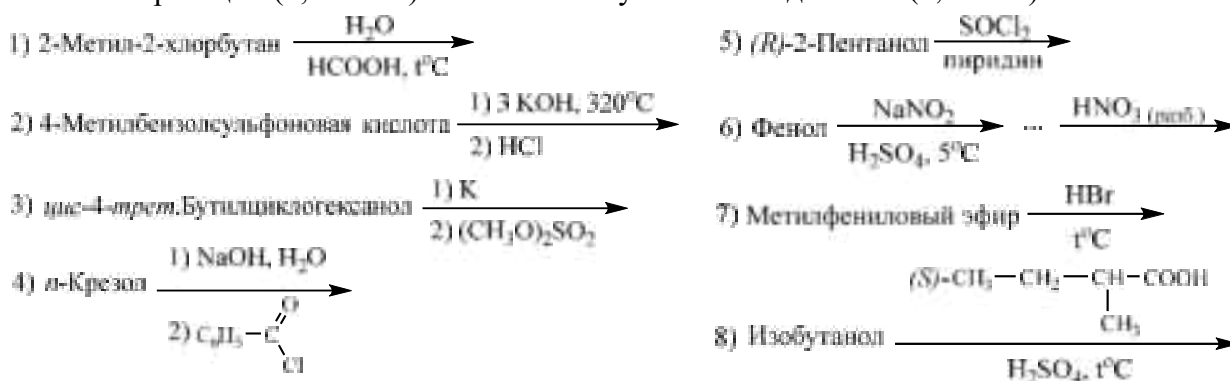
Вопрос 5
Пока нет ответа
Балл: 1,2
Оценить вопрос
Рассширять вопрос

Установите соответствие между реакцией и предполагаемым типом механизма её протекания

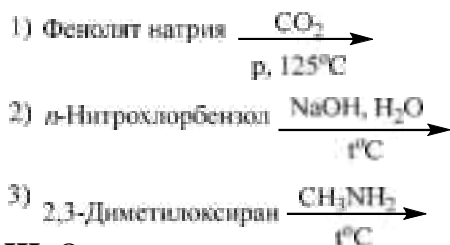
4-Нитробромбензол	$\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}]{(\text{CH}_3)_2\text{NH}}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан	$\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}}$	Выберите...
3-Нитробромбензол	$\xrightarrow[\text{NH}_3(\text{aq})]{\text{NaOH}}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан	$\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{NaOH}}$	Выберите...
1-Бром-1-фенилэтан	$\xrightarrow[\text{t-BuOH}]{\text{t-BuOK}}$	Выберите...

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 16 баллов.

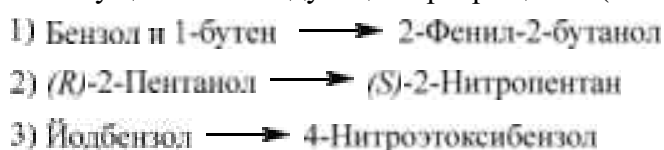
Напишите реакции (0,4 балла). Назовите полученные соединения (0,1 балл).



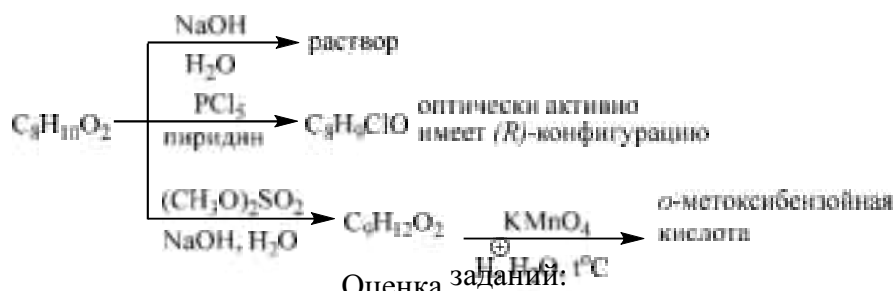
II. Приведите механизмы следующих реакций (3 балл).



III. Осуществите следующие превращения (6 балла).



IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (3 балла).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	3	6	3	16

Тестовый формат:

Вопрос 1

Пока нет ответа

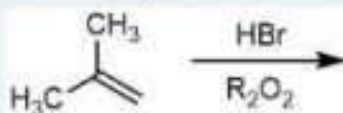
Балл: 0/8

🚩 Ответить на вопрос



Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 1-бром-2-метилпропан
- 1,3-дибром-2-метилпропан
- 3-бром-2-метилпроп-1-ен
- 2-бром-2-метилпропан
- 1,2-дибром-2-метилпропан

Вопрос 2

Пока нет ответа

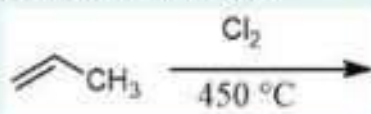
Балл: 0/8

🚩 Ответить на вопрос



Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 1-хлорпропен
- 2-хлорпропен
- 3-хлорпроп-1-ен
- 1,3-дихлорпропен
- 1,2-дихлорпропен

Вопрос 3

Пока нет ответа

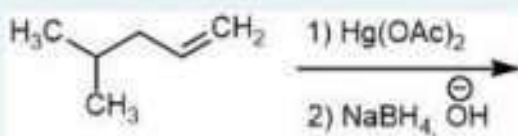
Балл: 0/8

🚩 Ответить на вопрос



Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 4-метилпен-1-ен-3-ол
- 4-метилпентан-1,2-диол
- 4-метилпент-1-ен-1-ол
- 4-метилпентан-2-ол
- 4-метилпентан-1-ол

Вопрос 4

Пока нет
ответа

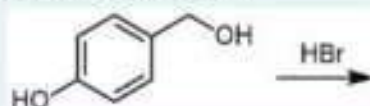
Валл: 0,8

Г Отметить
вопрос



Раздвоить
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 1-бром-4-бромметил)бензол
- 4-(бромметил)фенал
- 4-(бромфенил)метанол
- 4-(дибромметил)фенал
- 2-бром-4-бромметил)фенал

Вопрос 5

Пока нет
ответа

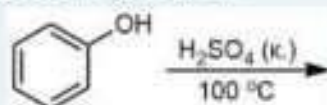
Валл: 0,8

Г Отметить
вопрос



Раздвоить
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 3-гидроксибензолсульфокислота
- 4-гидроксибензолсульфокислота
- Бензолсульфокислота
- смесь 2- и 4-гидроксибензолсульфокислот
- 2-гидроксибензолсульфокислота

Вопрос 6

Пока нет
ответа

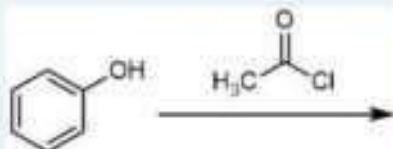
Валл: 0,8

Г Отметить
вопрос



Раздвоить
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- этилбензол
- этилбензол
- ацетилфенат
- 1-(4-гидроксифенил)этан-1-он
- 1-(2-гидроксифенил)этан-1-он

Вопрос 7

Пока нет
ответа

Валл: 1,4

Г Отметить
вопрос



Раздвоить
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 4-Гидроксибензойная кислота
- 3-Гидроксибензойная кислота
- Фенолят натрия
- Бензойная кислота
- 2-Гидроксибензойная кислота

Вопрос 8
 Пока нет
 ответов
 Балл: 1,4
 Оценить
 ответ
 Подсказать
 ответ

Установите структуру продуктов каждой реакции:

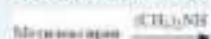


Выберите один или несколько ответов:

- 2-Метилбутен
- 2-Метилбутин-1
- 4-Метилпент-2
- 3-Метилпентан-2
- 4-Метилпентан-1

Вопрос 9
 Пока нет
 ответов
 Балл: 1,4
 Оценить
 ответ
 Подсказать
 ответ

Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



Выберите один или несколько ответов:

- Атака нуклеофила происходит, как и при атаке с пространственно незагруженной стороны электрофильного центра
- Скоросты-limitирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (наиболее замещенному атому углерода)
- Диметиламин является сильным нуклеофилом
- Скоросты-limitирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (на замещенном атому кислорода)
- Диметиламин является слабым нуклеофилом
- Скоросты-limitирующая стадия реакции – это атака нуклеофила по электрофильному центру (наиболее замещенному атому углерода)
- Атака нуклеофила происходит, как и при атаке с пространственно нагруженной стороны электрофильного центра

Задание 10

Продолжить
ответы

Вопрос 1/3

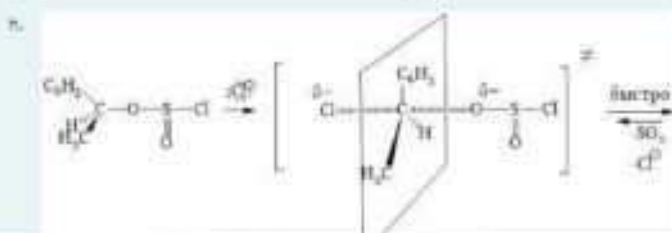
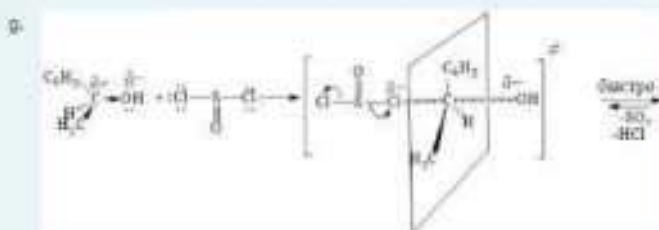
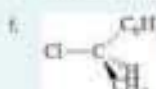
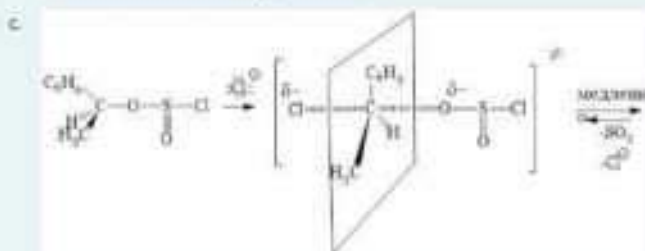
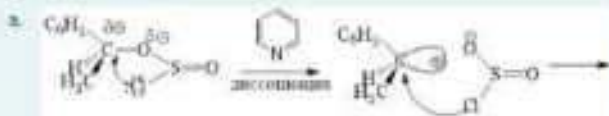
Оценить
ответы

Решить
вопрос

Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Выберите один или несколько ответов:



Вопрос 11
 Выберите один вариант ответа

Укажите соответствие между ионами и твердыми веществами в таблице

Этанол-ион + Алюминат	Выбор...
Аммоний-ион	Выбор...
С.Т.карбонат $\xrightarrow{CaCl_2}$ $\xrightarrow{NH_4Cl}$	Выбор...
С.Т.карбонат $\xrightarrow{CaCl_2}$ $\xrightarrow{NH_4Cl}$	Выбор...
Углекислый газ + Силик	Выбор...

Вопрос 12
 Выберите один вариант ответа

Укажите название соединения, полученного в ходе реакции, позволяющей выделить дивинил, превращая карбон диоксида в карбон монооксида с помощью карбон монооксида, полученного с помощью реакции

Продукт → пропан-1-ол

Выберите один ответ

- 1) Карбонил-этанол-этанол-пропанол
- 2) Дивинил-этанол-этанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол
- 3) Дивинил-этанол-этанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол
- 4) Дивинил-этанол-этанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол-пропанол

Вопрос 13
 Выберите один вариант ответа

Укажите название соединения, полученного в ходе реакции, позволяющей выделить дивинил, превращая карбон диоксида в карбон монооксида с помощью карбон монооксида, полученного с помощью реакции

Рассудите название трим-образов, чтобы получить вариант синтеза

Вопрос 14
 Выберите один вариант ответа

Укажите название соединения, полученного в ходе реакции, позволяющей выделить дивинил, превращая карбон диоксида в карбон монооксида с помощью карбон монооксида, полученного с помощью реакции

Определите выделенные красным соединения

$$C_4H_8O \xrightarrow[\text{H}_2O]{H^+} C_4H_8O \xrightarrow[\text{H}_2O]{H^+} C_4H_8O \xrightarrow[\text{H}_2O]{H^+} C_4H_8O \xrightarrow[\text{H}_2O]{H^+} C_4H_8O$$

Выберите один ответ

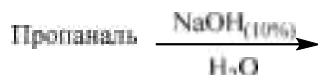
- А. циклопентан-карбонил-этанол-1,2-диол
- Б. 3-метилбутан-1-ол - пропан-2-метилпропанол
- В. 2-метилбутан-1-ол - пропан-2-метилпропанол
- Г. 4-пентан-1-ол - циклопентан-1,2-диол

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов.

I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов).



II. Приведите механизм следующей реакции (3 балла).

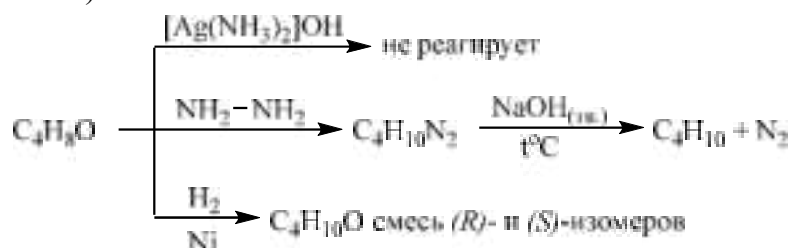


III. Осуществите следующие превращения (7 баллов).

1. Этилен \longrightarrow Масляная кислота

2. Бензол \longrightarrow Бензальанилин

IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	6	3	7	4	20

Тестовый формат:

Вопрос 1
Плюс или минус
Балл 1.0
Г? Ответить, вопрос
Редигировать вопрос

Основной продукт реакции:

$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_3\text{C}-\overset{\ominus}{\text{C}}\text{H}-\overset{\oplus}{\text{P}}(\text{C}_6\text{H}_5)_3}$

Выберите один ответ:

- бутан-2-ол
- 2-метилгексан
- 3-метилгекс-3-ен
- 3-метилпент-2-ен
- 3-метилогексан

Вопрос 2

Правильный ответ

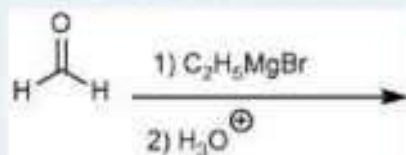
Балл: 1,0

Оценить вопрос



Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- пропан-2-ол
- пропаналь
- пропан-1-ол
- этан
- этанол

Вопрос 3

Правильный ответ

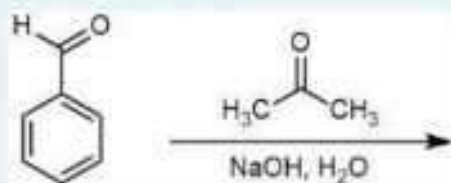
Балл: 1,0

Оценить вопрос



Редактировать вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 1-фенилбутан-1,3-дион
- 4-фенилбут-3-ен-2-он
- ацетофенон
- 4-ацетилбензальдегид
- 4-фенилбутан-3-он

Вопрос 4

Показателем
статуса

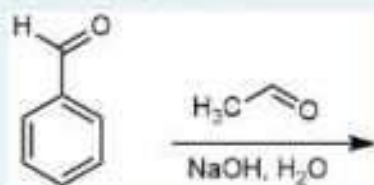
Баллы: 1,0

Г. Ответить
вопрос



Результаты
вопроса

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 2-гидрокси-3-фенилпропional альдегид
- 4-ацетилбензальдегид
- 4-оксо-4-фенилбут-2-еналь
- 2-ацетилбензальдегид
- 3-фенилпропеналя

Вопрос 5

Показателем
статуса

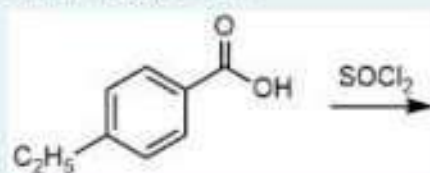
Баллы: 1,0

Г. Ответить
вопрос



Результаты
вопроса

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- p-этилхлорбензол
- 4-этилбензиловый спирт
- 4-этилбензоилхлорид
- этил 4-этилбензоат
- 3-хлор-3-этилбензойная кислота

Вопрос 6

Показателем
статуса

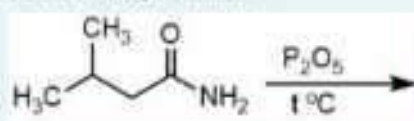
Баллы: 1,0

Г. Ответить
вопрос



Результаты
вопроса

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 3-метилбутаннитрил
- 4-метилпентаннитрил
- 3-метилбутановая кислота
- 3-метилбутановый ангидрид
- 3-метилбутан-1-амин

Вопрос 7

Правильных ответов:

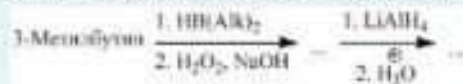
Баллы: 1,0

Укажите ответ:



Подтвердить ответ

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 2-Метилбутан
- 3-Метилбутанол-1
- 3-Метилбутанон
- 3-Метилбутаналь
- 3-Метилбутанол-2

Вопрос 8

Правильных ответов:

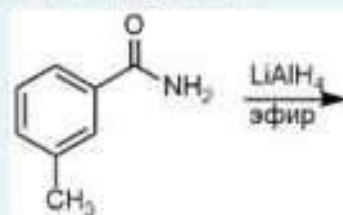
Баллы: 1,0

Укажите ответ:



Подтвердить ответ

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- m-метилбензалин
- m-метилбензиловый спирт
- m-метилметоксибензол
- m-толилметаналин
- m-метилбензойная кислота

Вопрос 9

Правильных ответов:

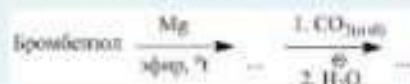
Баллы: 1,0

Укажите ответ:



Подтвердить ответ

Установите структуру вещества каждого превращения:



Выберите один или несколько ответов:

- Фенол
- Бензилмагния бромид
- Фенилмагниевый бромид
- Бензол
- Бензойная кислота

Вопрос 10

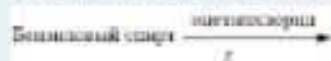
Правильный ответ

Счет 10

0 Ответов верно

Голосовать верно

Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составится схема механизма предложенной реакции.



Выберите один или несколько ответов:

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

Вопрос 11

Правильный ответ

Счет 10

0 Ответов верно

Голосовать верно

Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составится схема механизма предложенной реакции.



Выберите один или несколько ответов:

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.
- f.
- g.

Вопрос 12

Правильный ответ

Счет 10

0 Ответов верно

Голосовать верно

Распределите спирты в соответствии со свойствами спиртов.

Reaction scheme showing the conversion of an alcohol to a ketone using KMnO4/H2SO4, then to a carboxylic acid using HNO3/H2O, and finally to an ester using SOCl2 and EtOH.

Below the reaction scheme are five boxes containing chemical structures of different alcohols, which need to be distributed according to the properties of alcohols.

13 Расставьте соединения в порядке убывания скорости реакции с FeCl₃.

14 Расставьте соединения в порядке убывания скорости реакции с FeCl₃.

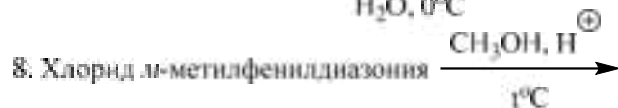
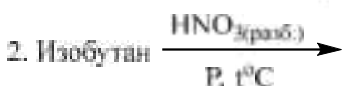
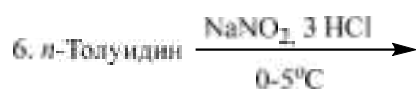
15 Определите строение вещества, исходя из данных сведений, и выберите правильный ответ с названием.

Вещество имеет строение:

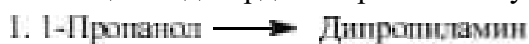
- 1. 2-нитропропан
- 2. 2-нитропропан
- 3. 2-нитропропан
- 4. 2-нитропропан
- 5. 2-нитропропан

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 20 баллов.

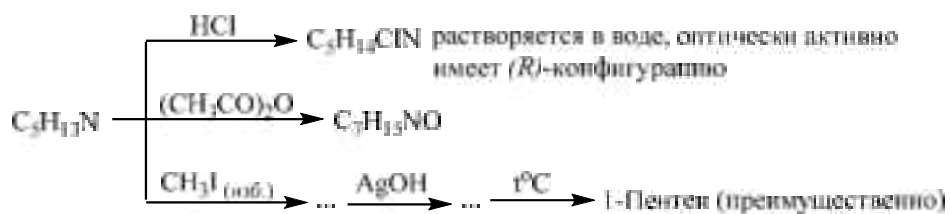
I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов). Приведите механизм реакции № 6, объясните влияние заместителя в бензольном кольце на скорость реакции (4 балла).



II. Осуществите следующие превращения. Предложите химические реакции, позволяющие подтвердить строение полученных соединений (6 баллов).



III. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).



Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	Σ
Оценка, балл	10	6	4	20

Тестовый формат:

Вопрос 1

Правильный ответ

Балл: 10

Г. Сметанов, автор

Решить задачу

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- (S)-2-Нитробутан
- (R)-2-Нитробутан
- (R,S) 2-Нитробутан
- (Z)-2-Бутен
- (E)-2-Бутен

Вопрос 2

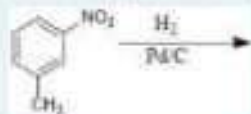
Правильный ответ

Балл: 10

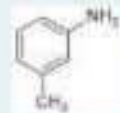
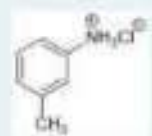
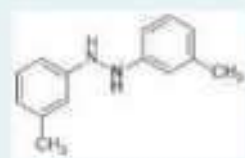

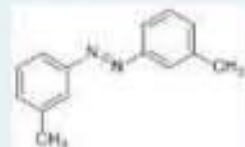
Г. Сметанов, автор

Решить задачу

Основным продуктом нитроприведенной реакции является:



Выберите один ответ:

- 
- 
- 
- 
- 

Вопрос 3

Правильно
ответов

Балл: 1,0

Г. Ответить
вопрос

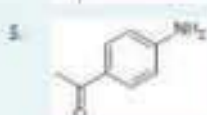
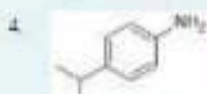
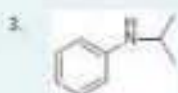
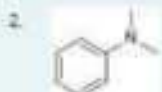


Редизайнировать
вопрос

Основные продукты реакции:



Выберите один ответ:



Вопрос 4

Правильно
ответов

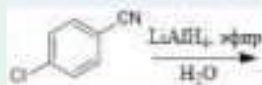
Балл: 1,0

Г. Ответить
вопрос



Редизайнировать
вопрос

Основные продукты реакции:



Выберите один ответ:

1. *p*-хлорбензиламин
2. *p*-хлоранилин
3. *p*-хлорбензол
4. нитрил бензойной кислоты
5. бензиламин

Вопрос 5

Правильно
ответов

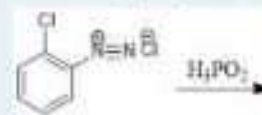
Балл: 1,0

Г. Ответить
вопрос



Редизайнировать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

1. хлорбензол
2. *o*-дихлорбензол
3. бензилхлорид
4. бензол
5. *m*-дихлорбензол

Вопрос 6

Правильный ответ

Балл 1,0

Укажите ответ



Рассмотреть вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

1. p-нитрофенол
2. нитробензол
3. p-нитроанилин
4. фторбензол

Вопрос 7

Правильный ответ

Балл 1,0

Укажите ответ



Рассмотреть вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

1. 2-Метил-1-нитропропан
2. 2-Метилпропанамин
3. 2,2-Диметилэтанамин
4. Изобутилнитрит
5. 2-Метилпропан

Вопрос 8

Правильный ответ

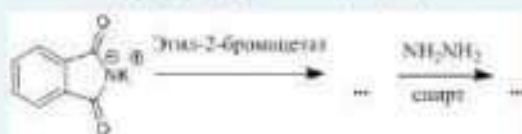
Балл 1,0

Укажите ответ



Рассмотреть вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 1.
2. Этил-2-аминоацетат
3. Этил-2-нитроацетат
- 4.
5. Этил-2-нитроацетат

Вопрос 9

Пока нет
оценок

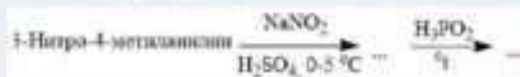
Балл: 1,0

Г. Сметить
время



Решить
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 1. Гидросульфат 3-нитро-4-метилфенилгидразония
- 2. o-Нитротолуол
- 3. o-Метиламинин
- 4. 3-Нитро-4-метилфенол
- 5. 3-Нитро-4-метилфенилгидразин

Вопрос 10

Пока нет
оценок

Балл: 2,0

Г. Сметить
время

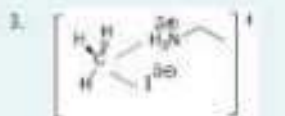
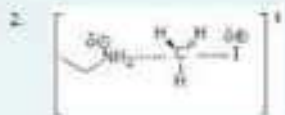


Решить
вопрос

Переходное состояние, объясняющее образование продукта, может быть представлено следующим образом:



Выберите один ответ:



Вопрос 11

Пока нет
оценок

Балл: 2,0

Г. Сметить
время



Решить
вопрос

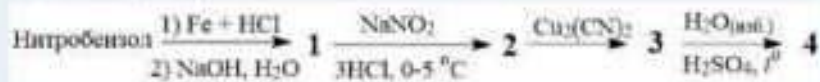
В процессе взаимодействия бутиламина с азотистой кислотой образуется следующая частица:

Выберите один ответ:



Вопрос 12
Пока нет ответа
Вопрос 2/3
Оценить вопрос
Редактировать вопрос

Определите структуру продуктов на каждой стадии в цепочке:



- 1 Выберите...
- 2 Выберите...
- 3 Выберите...
- 4 Выберите...

Вопрос 13
Пока нет ответа
Вопрос 2/3
Оценить вопрос
Редактировать вопрос

Существите превращение



Выберите один ответ:

1. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$
б) метанол в кислой среде t°
в) водный раствор KMnO_4 в нейтральной среде t°
г) HNO_3
2. а) водный раствор KMnO_4 в кислой среде t°
б) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$
в) метанол в кислой среде t°
3. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$
б) нагревание полученного раствора
в) водный раствор KMnO_4 в кислой среде t°
г) $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_2$
4. а) $\text{NaNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, 0-5^\circ\text{C}$
б) нагревание полученного раствора
в) $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_2$

Вопрос 14
Пока нет ответа
Вопрос 2/3
Оценить вопрос
Редактировать вопрос

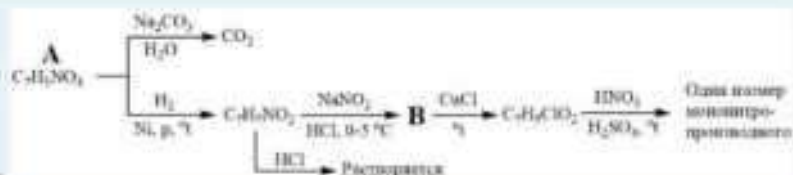
Оцените строки в таблице А и В согласно следующим данным:



- А Выберите...
- В Выберите...

Вопрос 15
Пока нет ответа
Вопрос 2/3
Оценить вопрос
Редактировать вопрос

Оцените строки в таблице А и В согласно следующим данным:



- А Выберите...
- В Выберите...

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачёт с оценкой, 3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (2 семестр) – 40 баллов, за *экзамен* (3 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – *зачёт с оценкой*).

Зачётный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.

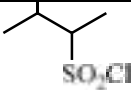
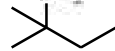
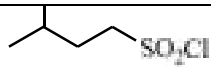


1. Пропан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2, \text{Cl}_2}$
2. Изобутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Cl}_2}$
- 3.* Бутан $\xrightarrow[h\nu]{\text{SO}_2, \text{Cl}_2}$
- 4.* Циклопентен $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$
- 5-1,3-Дибромпропан $\xrightarrow[\text{спирт, } t^\circ\text{C}]{\text{Zn}}$
- 6.* Циклогексен $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, } 0^\circ\text{C}]{\text{KMnO}_4}$
7. Метилциклопропан $\xrightarrow{\text{HBr}}$
8. Этилциклопропан $\xrightarrow{\text{HCl}}$
9. Метилциклопентан $\xrightarrow[h\nu]{\text{Br}_2}$

Тестовый формат:

1. При свободнорадикальном бромировании 2-метилбутана основным органическим продуктом реакции является

+	2-бром-2-метилбутан
	2-бром-3-метилбутан
	1-бром-3-метилбутан
	1-бромпентан
	1-бром-2-метилбутан

2. Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию

+	
	
	
	
	

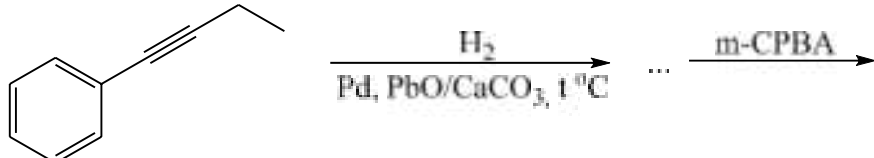
3. При монобромировании 2,5-диметилгексана преимущественно образуется

+	2-бром-2,5-диметилгексан
	1-бром-2,5-диметилгексан
	3-бром-2,5-диметилгексан
	2,5-дибром-2,5-диметилгексан
	1,6-дибром-2,5-диметилгексан

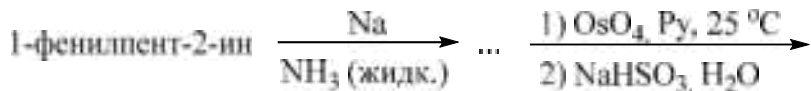
4. При монобромировании изобутана преимущественно образуется

+	2-бром-2-метилпропан
	2-бромбутан
	1-бром-2-метилпропан
	1-бромбутан
	1,2-дибром-2-метилпропан

5. Укажите основные продукты реакций

	
Варианты ответов:	
+	<i>цис</i> -2-фенил-3-этилоксиран
+	(<i>Z</i>)-1-фенилбут-1-ен
	(<i>E</i>)-1-фенилбут-1-ен
	<i>транс</i> -2-фенил-3-этилоксиран
	1-фенилбутан-1,2-диол
	безальдегид и пропаналь

6. Укажите основные продукты реакций

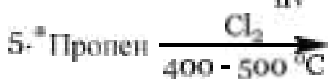
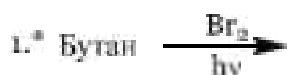
	
Варианты ответов:	

+	1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантимеров <i>трео</i> -ряда)
+	<i>транс</i> -1-фенилпент-2-ен
	1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантимеров <i>эритро</i> -ряда)
	1-фенилпентан-2,3-диол (диастереомеры)
	<i>цис</i> -1-фенилпент-2-ен
	пентилбензол

Вопрос №2.

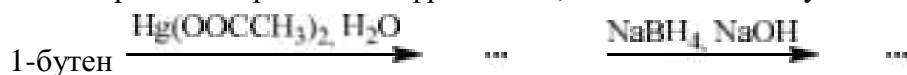
Задание:

- напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат;
- для реакций обозначенных ** приведите энергетическую диаграмму,
- объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции;
- для реакций обозначенных *** с точки зрения теории резонанса объясните направление реакции.

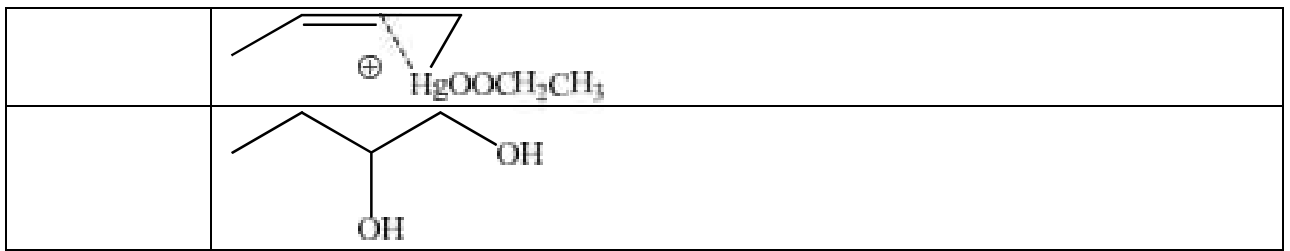


Тестовый формат:

1. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

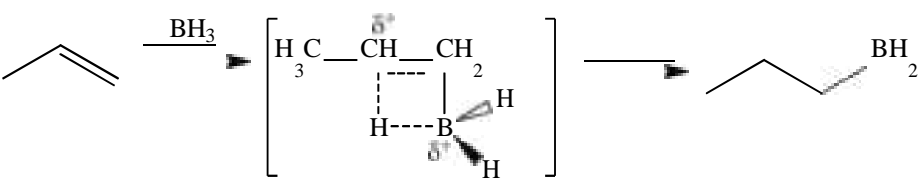
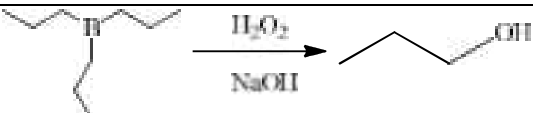
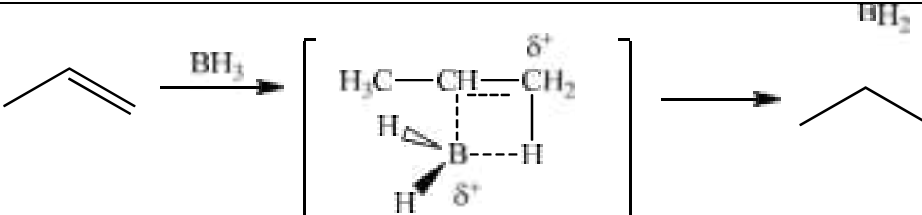
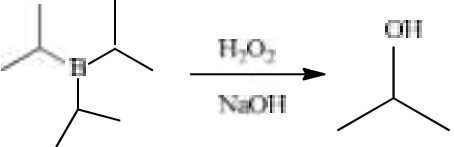
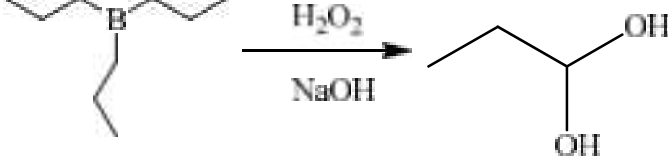
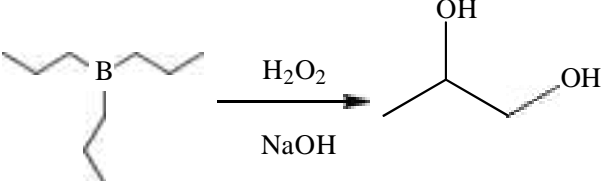
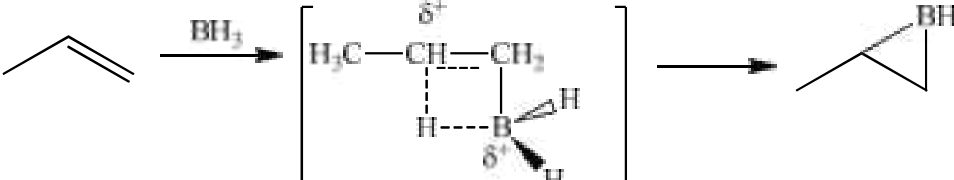


Номер ответа	Ответ
+	
+	



2. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:



Номер ответа	Ответ
+	
+	
	
	
	
	
	

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{бромбензол} \xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2} \text{бромбензол} \xrightarrow[\text{FeBr}_3]{\text{Br}_2}$	
+	Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса
+	Орто-/пара- положения наиболее активированные
	Мета- положение наименее дезактивированное
	Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса
	Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{фенетол} \xrightarrow[\text{t}^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{(этоксibenзол)}$	
+	Атака в орто-положение пространственно затруднена
+	Атакующей частицей является серный ангидрид
	Проведение реакции при температуре 100 град С приводит к образованию орто-замещённого как основного продукта
	На первом этапе происходит протонирование фенетола
	Реакция протекает в направлении мета-замещения, как менее дезактивированного

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

$\text{кумол} \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{CH}_3\text{COCl}} \text{(изопропилбензол)}$	
+	Требуется избыток хлорида алюминия не менее 10%
+	Из-за стерического фактора в качестве основного продукта реакции образуется пара-производное
	Реакция сопровождается образованием полиацил производных
	Образование электрофильной частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катиона
	Избыток катализатора осложняет протекание реакции

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

1. Пропан \longrightarrow ацетон
2. Этилен \longrightarrow 3-гексин
3. 2-Бутен \longrightarrow эритро-2,3-бутандиол
4. Этилен \longrightarrow хлоропрен (2-хлор-1,3-бутадиен)

Тестовый формат:

1. Осуществите превращение:

Пропан \longrightarrow 1-бром-4-метилпентан

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов)

можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

Номер	Ответ
-------	-------

ответа	
+	<ol style="list-style-type: none"> 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Бромированием на свету 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии брома при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития 5) С последующим электрофильным присоединением бромоводорода

2. Осуществите превращение:

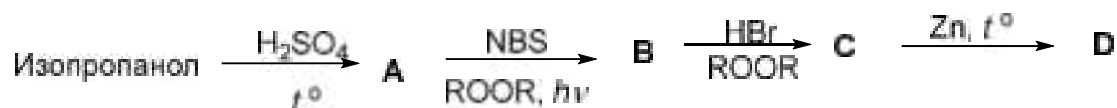
Циклогексан → 6-оксооктановая кислота

наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов:

Номер ответа	Ответ
+	<ol style="list-style-type: none"> 1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании

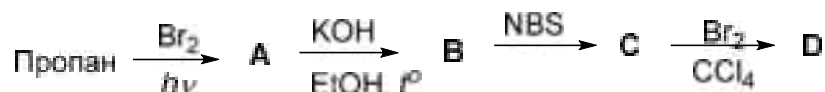
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии хлорида алюминия (III) 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии натрия при нагревании 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании
	1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании

1. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



A	пропен
B	3-бромпроп-1-ен
C	1,3-дибромпропан
D	циклопропан
	пропан-2-сульфокислота
	1-бром-1-пропен
	1,2-дибромпропан
	пропин

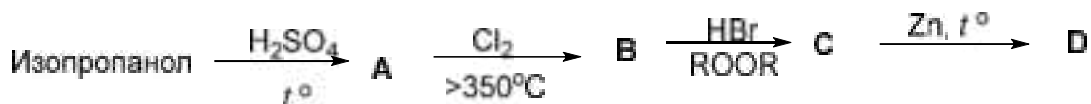
2. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



A	2-бромпропан
B	пропен
C	3-бром-1-пропен
D	1,2,3-трибромпропан

1-бромпропан
пропан-1-амин
2-бромпропан-1-амин
1-бром-1-пропен

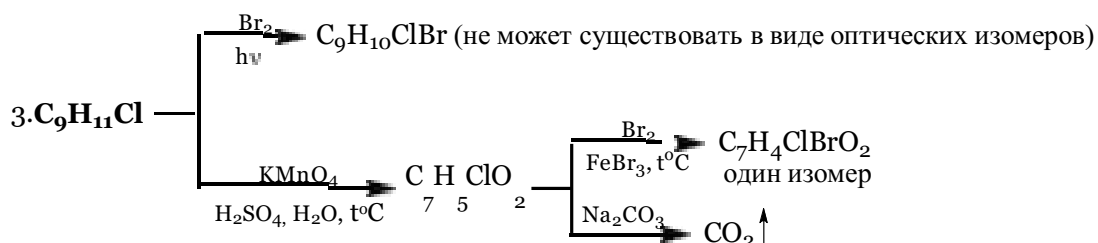
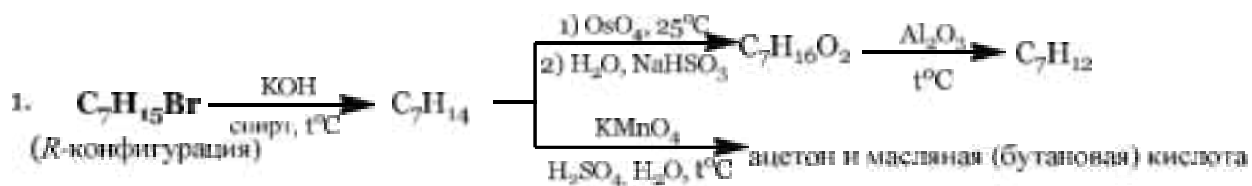
3. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



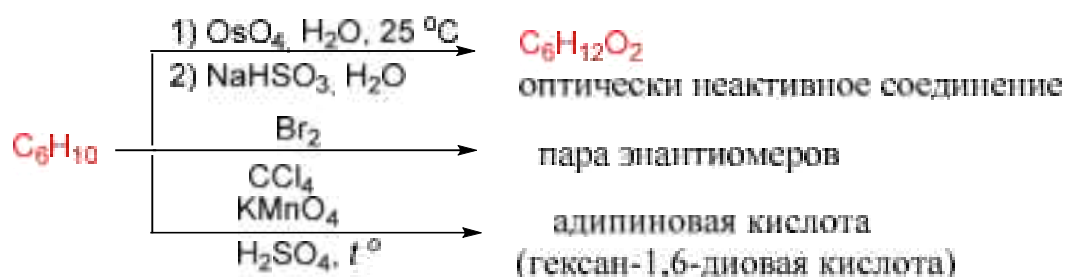
A	пропен
B	3-хлорпроп-1-ен
C	1-бром-3-хлорпропан
D	циклопропан
	пропан-2-сульфокислота
	1-бром-1-пропен
	1-хлор-1-пропен
	пропин

Вопрос №4.

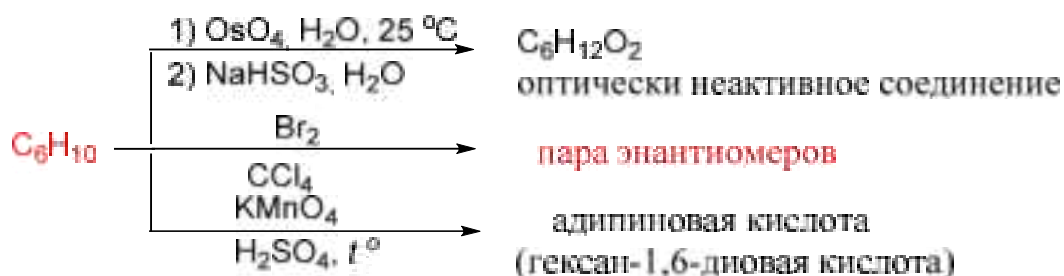
Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.



Тестовый формат:



+	циклогексен
+	(1R,2S)-циклогексан-1,2-диол
	(1R,2R)-циклогексан-1,2-диол
	1-метилциклопентен
	(1R,2S)-1-метил-циклопентан-диол
	мезо-гексан-3,4-диол
	гексан-1,6-диол



+	циклогексен
+	(1R,2R)-1,2—дибромциклогексан, (1S,2S)-1,2—дибромциклогексан
	(1R,2S)-1,2—дибромциклогексан, (1S,2R)-1,2—дибромциклогексан
	1-метилциклопентен
	(1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан
	гекса-1,5-диен
	(1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан
	(R)-5,6-дибромгекс-1-ен, (S)- 5,6-дибромгекс-1-ен

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

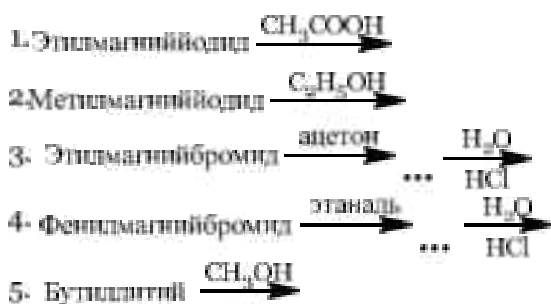
Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата:

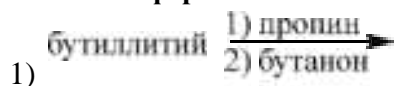
Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

Вопрос №1.

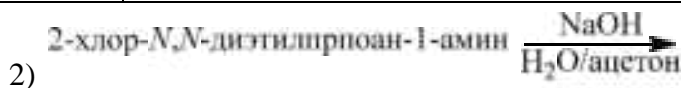
Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат.



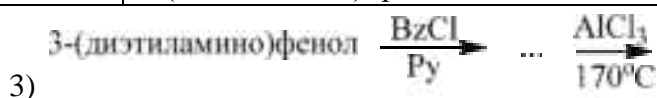
Тестовый формат:



+	Литиевая соль 3-метилгекс-4-ин-3-ола
	3-метилгекс-4-ин-3-ол
	3-метилгептан-3-ол
	Литиевая соль 3-метилгептан-3-ола
	3-метилгекс-4-ен-2-ол



+	2-(диэтиламино)пропан-1-ол
	2-(этиламино)пропан-1-ол
	2-(диэтиламино)пропан-2-ол
	1-(диэтиламино)пропан-2-ол
	1-(диэтиламино)пропан-3-ол



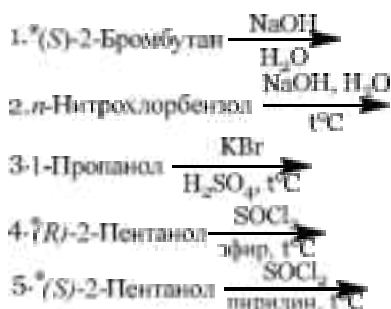
+	(4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)фенилкетон
+	3-(диэтиламино)фенил бензоат
	(2-(диэтиламино)-4-гидроксифенил)фенилкетон
	(4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)бензилкетон
	3-(диэтиламино)бензил бензоат



+	(2R,3R)-3-метилпентан-2-ол
+	(2S,3R)-2-азидо-3-метилпентан
	(2R,3R)-2-азидо-3-метилпентан
	(2S,3R)-3-метилпентан-2-ол
	(2R,3S)-3-метилпентан-2-ол

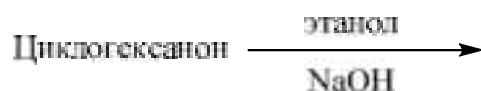
Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат.



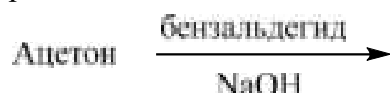
Тестовый формат:

1. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



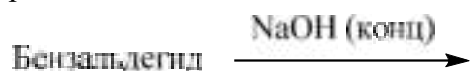
Номер ответа	ответ
+	В данной реакции действием катализатора активирован нуклеофил
+	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку гидроксид-ион является «плохой» уходящей группой
+	Скоростьлимитирующей стадией является присоединение этоксид-иона к карбонильной группе субстрата
	В данной реакции действием катализатора активирован атом углерода карбонильной группы
	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который затем легко даёт карбокатион, стабилизированный резонансом, к которому и происходит присоединение второго моля спирта
	Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку отсутствует подвижный протон, который мог бы быть отщеплён гидроксид-ионом

2. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.



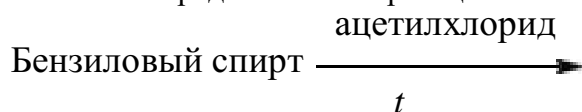
Номер ответа	ответ
+	Это механизм альдольно-кетоновой конденсации
+	Роль гидроксида в отщеплении протона от метиленовой группы
+	Продукт реакции дибензальацетон
	Продукт реакции 2-фенилпропан-2-ол
	Роль гидроксида в присоединении гидроксигруппы к кето-группе
	Это механизм Кляйзена
	Это механизм образования ацеталей и кеталей

3. Выберите **все верные** утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.

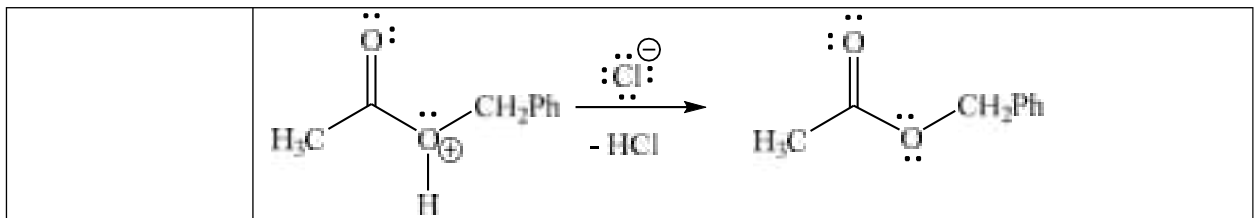


Номер ответа	ответ
+	Роль щёлочи в присоединении гидроксид-иона к карбонильной группе
+	Стадия диспропорционирования – это передача гидрид-иона ко второй молекуле бензальдегида и его присоединение к карбонильной группе
+	Продукты реакции натриевая соль бензойной кислоты и бензиловый спирт
	Продукты реакции бензойная кислота и фенилметанол
	Роль щёлочи в отщеплении подвижного протона от альдегида с образованием енолят-иона
	Стадия диспропорционирования – это отщепление протона от карбонильной группы бензальдегида, приводящее к её диспропорции с возможностью последующего присоединения к ней молекулы воды
	Только альдегиды, которые могут сформировать енолят ион, подвергаются реакции Канницаро.

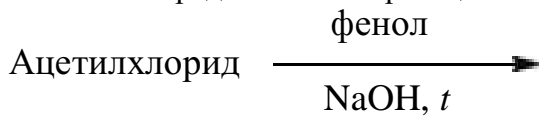
1. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



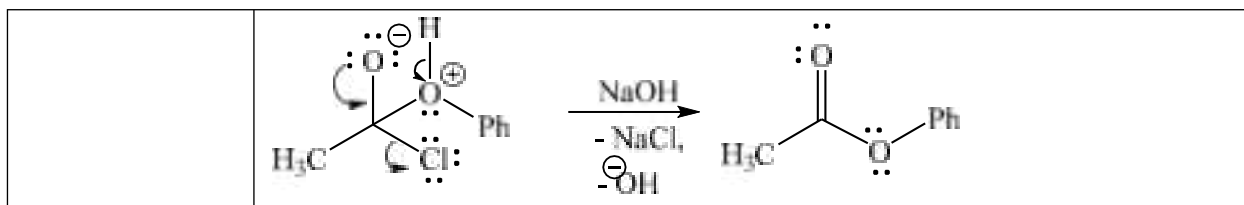
Номер ответа	Ответ
+	
+	



2. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:



Номер ответа	Ответ
+	
+	
+	



Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

1-Бензол и метан \longrightarrow бензальанилин (бензилденанилин)

2-Этилен \longrightarrow 1-бутанол (примените реакцию Гриньяра)

3-Толуол \longrightarrow фенилуксусная кислота

4-Этилен \longrightarrow этиловый эфир α -аланина (2-аминопропановой кислоты)

5-Бензол \longrightarrow адипиновая (1,6-гександиовая) кислота

Тестовый формат:

1. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): 2-фенилаetil хлорид \rightarrow *N*-бензилпропан-1-амин

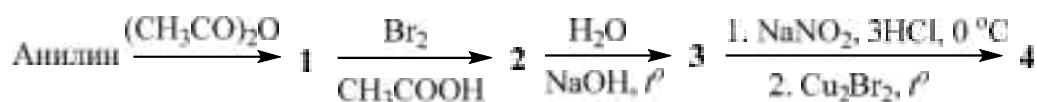
	Варианты ответов
+	1) взаимодействие исходного хлорангирида с аммиаком в пиридине 2) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия при 0°C на первой стадии, с последующим нагреваем реакционной массы до 70°C 3) взаимодействие полученного с пропаналем в этиловом спирте при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного хлорангирида с аммиаком в пиридине 2) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе 3) взаимодействие полученного с пропаналем в диметилформамиде при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного хлорангирида LiAlH(t-Buo) ₃ с последующим подкислением в водном растворе 2) взаимодействие полученного с 1-пропиламином 3) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
	1) взаимодействие исходного с 1-пропиламином в пиридине 2) кислотный гидролиз полученного при нагревании 3) взаимодействие полученного с гидроксидом натрия в водном растворе

--	--

2. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): пропан-1-ол → этиламин

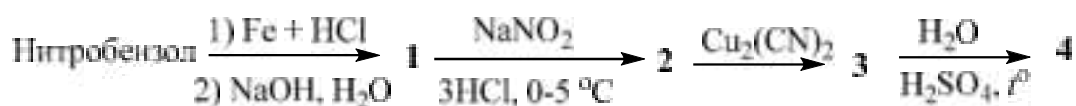
	Варианты ответов
+	1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с пентахлоридом фосфора 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия
	1) окисление, полученного на предыдущей стадии хлорхроматом пиридина (PCC) в диметилкарбонате 2) взаимодействие полученного с аммиаком 3) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе
	1) взаимодействие исходного с бромидом калия в присутствии серной кислоты при нагревании 2) взаимодействие полученного с нитритом натрия в диметилформамиде при нагревании 3) восстановление полученного на предыдущей стадии железом в соляной кислоте с последующим взаимодействием с гидроксидом натрия в водном растворе
	1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с тионилхлоридом в пиридине 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе

1.



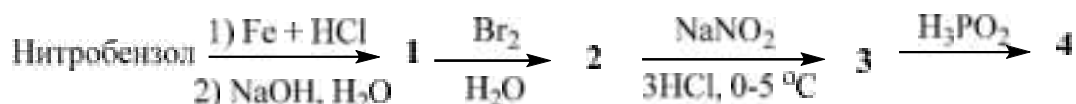
Номер вещества	Структура вещества
1	Ацетанилид
2	4-Бромацетанилид
3	4-Броманилин
4	1,4-Дибромбензол
	3-Бромацетанилид
	3-Гидроксиацетанилид
	Фенол

2.



Номер вещества	Структура вещества
1	Анилин
2	Бензолдиазоний хлорид
3	Бензонитрил
4	Бензойная кислота
	Бензиламин
	Толуол
	Азобензол

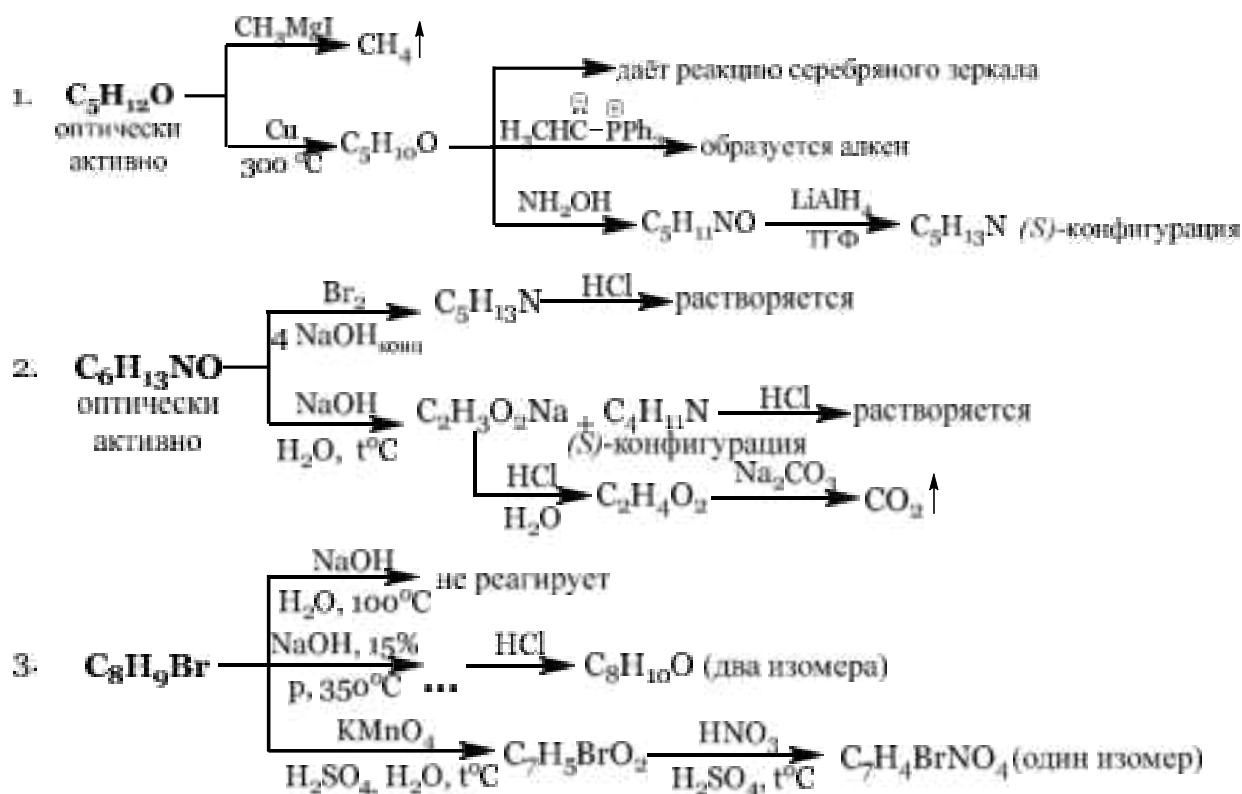
3

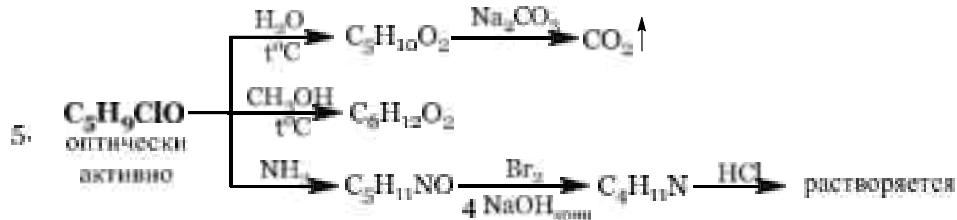
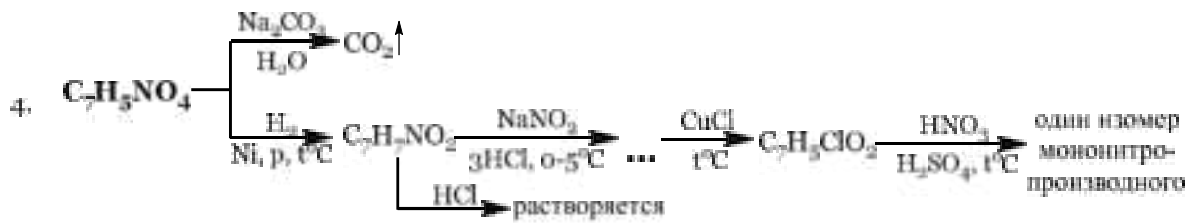


Номер вещества	Структура вещества
1	Анилин
2	2,4,6-Триброманилин
3	2,4,6-Трибромбензолдиазоний хлорид
4	1,3,5-Трибромбензол
	Анилин гидрохлорид
	4-Броманилин
	4-Бромбензолдиазоний хлорид

Вопрос №4.

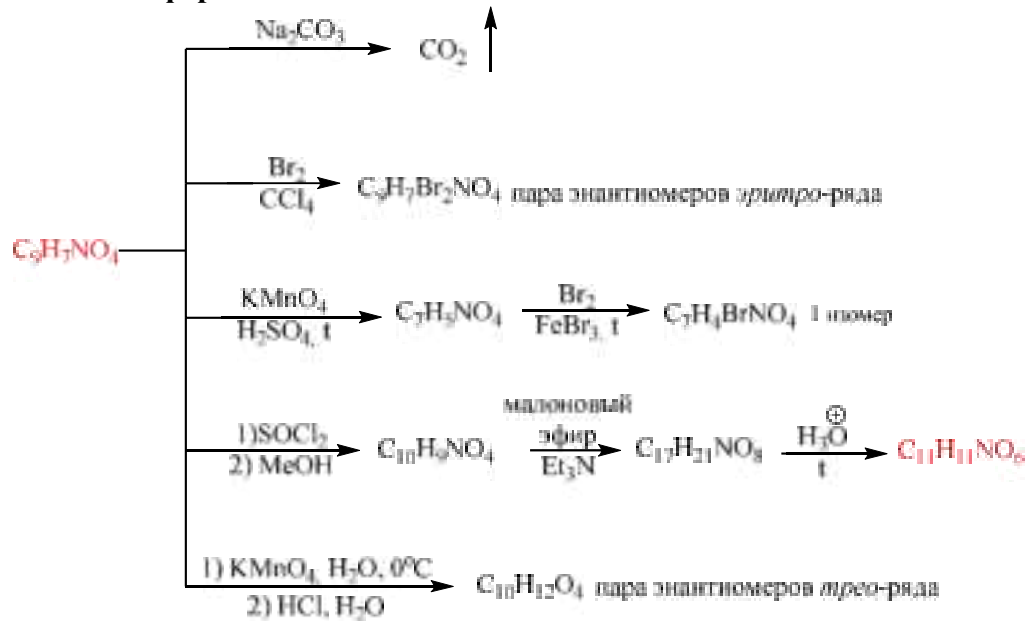
Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.





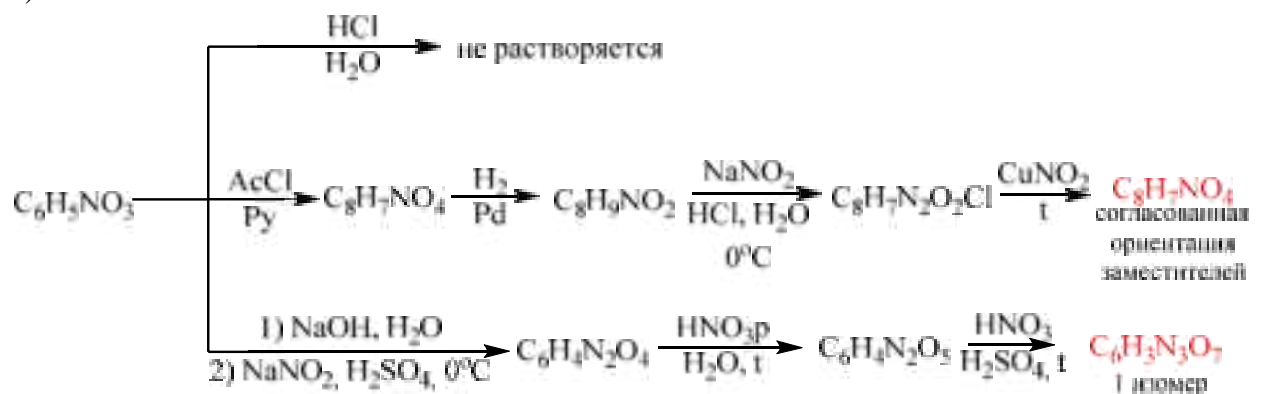
Все продукты реакций имеют (R)-конфигурацию

Тестовый формат:



+	(E)-3-(3-нитрофенил)проп-2-еновая кислота;	3-(3-нитрофенил)пента-1,5-диовая кислота
	(Z)-3-(4-нитрофенил)проп-2-еновая кислота;	3-(4-нитрофенил)пента-1,5-диовая кислота
	2-(3-(метилнитро)фенил)уксусная кислота;	2-(3-(метилнитро)фенил)бутан-1,4-диовая кислота
	2-(4-(метилнитро)фенил)уксусная кислота;	2-(4-(метилнитро)фенил)бутан-1,4-диовая кислота

2)



+	4-нитрофенилацетат;	2,4,6-тринитрофенол
	2,4,6-тринитрозофенол	4-гидроксиацетанилид
	2-гидроксиацетанилид	2-нитрозо-4,6-динитрофенол
	3-нитрофенилацетат	2,5,6-тринитрофенол

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр) .

Зачёт с оценкой по дисциплине «**Органическая химия**» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для **зачёта с оценкой** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанному разделам.

Пример билета для **зачёта с оценкой**:

<p>«Утверждаю» Зав.кафедрой органической химии (Должность, наименование кафедры) <u>А.Е. Щекотихин</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра органической химии</p>
	<p>05.03.06 «Экология и природопользование» Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» Органическая химия</p>
<p>Билет № 0</p>	
<p>I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 4 и 11 укажите стереохимический результат (1 балл):</p>	
<p>1. Циклопентен $\xrightarrow[\text{CCl}_4]{\text{Br}_2}$</p>	<p>8. 3-Метил-1-пентен $\xrightarrow[\text{ROOR, t}^\circ\text{C}]{\text{HBr}}$</p>
<p>2. Пропин $\xrightarrow[\text{KOH, t}^\circ\text{C}]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$</p>	<p>9. Нитроэтилен $\xrightarrow{\text{HBr}}$</p>
<p>3. Хлорбензол $\xrightarrow[\text{FeCl}_3, \text{t}^\circ\text{C}]{\text{Cl}_2}$</p>	<p>10. <i>m</i>-Метокситолуол $\xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4, \text{t}^\circ\text{C}]{\text{HNO}_3}$</p>
<p>4. <i>n</i>-Кетал $\xrightarrow[\text{Ni, p, t}^\circ\text{C}]{3\text{H}_2}$</p>	<p>11. (<i>Z</i>)-2-Пентен $\xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O, NaHSO}_3]{1) \text{OsO}_4, 25^\circ\text{C}}$</p>
<p>5. Пропин $\xrightarrow[\text{NH}_4^+, \text{жид}]{\text{NaNH}_2}$ $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}}$</p>	<p>12. Стирол (винилбензол) $\xrightarrow{\text{B}_2\text{H}_6}$ $\xrightarrow[\text{OH}^-]{\text{H}_2\text{O}_2}$</p>
<p>6. 2-Бромбутан $\xrightarrow[\text{спирт, t}^\circ\text{C}]{\text{KOH}}$</p>	<p>13. Этилбензол $\xrightarrow[\text{hv}]{\text{Br}_2}$</p>
<p>7. Изопрен (2-метил-1,3-бутадиен) $\xrightarrow{\text{HBr (1 моль)}}$</p>	<p>14. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{FeBr}_3, \text{t}^\circ\text{C}]{\text{Br}_2}$</p>
<p>II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):</p>	
<p>1. Этиксиэтилен $\xrightarrow{\text{HBr}}$</p>	<p>(3 балла)</p>
<p>Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл)</p>	

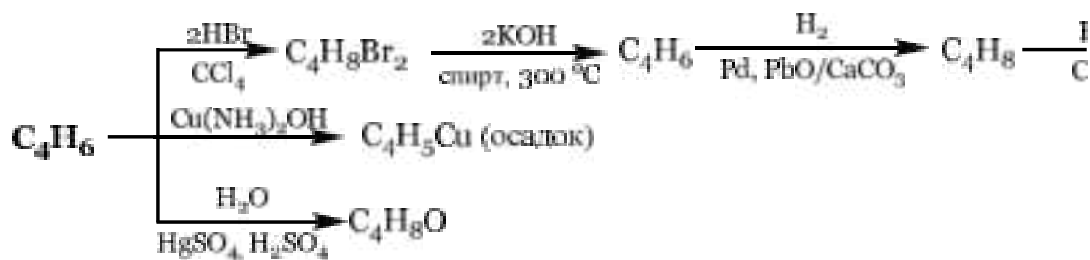


В терминах теории резонанса объясните направление реакции.

III. Приведите схемы превращений (10 баллов):



IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (5 баллов):



Укажите конфигурацию соединения состава C₄H₈.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	10	5	10	10	5	40

Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос 1

Покажет
статус

Балл 10

0 Ответить
вопрос

Подключить
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- a. 1-нитроциклогексан
- b. 1-нитро-4-этилциклогексан
- c. 1-нитро-2-этилциклогексан
- d. 1-нитро-1-этилциклогексан
- e. 1-нитро-3-этилциклогексан
- f. 2-нитроциклогексан

Вопрос 2

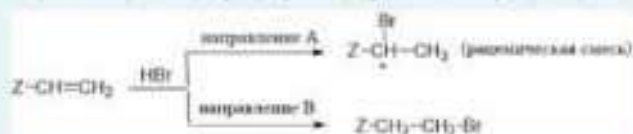
Покажет
статус

Балл 10

0 Ответить
вопрос

Подключить
вопрос

Замещенные этилены могут реагировать с галогеноводородом по двум направлениям в зависимости от строения заместителя. Схема дана ниже. Установите соответствие между Z-этиленами (где Z-это заместитель/функциональная группа) и направлением, по которому образуются продукты соответствующего строения.



пропеновая кислота	<input type="text" value="Выберите..."/>
3,3,3-трихлорпроп-1-ен	<input type="text" value="Выберите..."/>
нитроэтилен	<input type="text" value="Выберите..."/>
хлорэтилен	<input type="text" value="Выберите..."/>

Вопрос 3

После нет
стать

Балл: 1,0

Г: Оценить
вопросРазблокировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 4

После нет
стать

Балл: 1,0

Г: Оценить
вопросРазблокировать
вопрос

Укажите основной продукт реакции



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 1,0

У. Отменить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной(ые) продукт(ы) реакции



- a.
- b.
- c.
- d.

Вопрос 6

Пока нет ответа

Балл: 1,0

У. Отменить вопрос



Редактировать вопрос

При дегидробромировании какого соединения преимущественно образуется бут-1-ин

- a. 2,2-дибромбутан
- b. 2,3-дибромбут-1-ен
- c. 1,1-дибромбутан
- d. 2,3-дибромбутан

Вопрос 7

Пока нет ответа

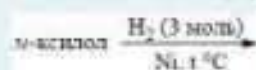
Балл: 1,0

У. Отменить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- a. (1e,3a)-1,3-диметилциклогексан
- b. (1a,3a)-1,3-диметилциклогексан
- c. (1e,3e)-3-метилциклогексанол
- d. (1e,3a)-3-метилциклогексанол
- e. (1e,3e)-1,3-диметилциклогексан

Вопрос 8

Пока нет ответа

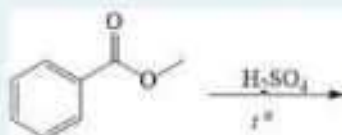
Балл: 1.0

⚑ Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- а. метил 3-сульфобензоат
- б. метил 2,4-дисульфобензоат
- в. метил 4-сульфобензоат
- г. метил 2-сульфобензоат

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1.0

⚑ Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной продукт реакции



- а. 1,2-дихлор-1-фенилэтилен
- б. (орто-бромфенил)ацетилен
- в. (мета-бромфенил)ацетилен
- г. (пара-бромфенил)ацетилен

Вопрос 10

Пока нет ответа

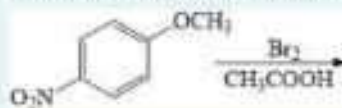
Балл: 1.0

⚑ Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Укажите основной (преимущественный) продукт реакции (анизол-это метоксибензол)



- а. 2-бром-4-нитроанизол
- б. 2,4-дибром-6-нитроанизол
- в. 3-бром-4-нитроанизол
- г. 2-бром-5-нитроанизол

Вопрос 11

Пока нет ответа

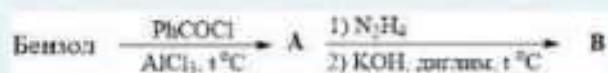
Балл: 1.5

⚑ Отметить вопрос



Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- В ⚑
- А ⚑

Вопрос 12

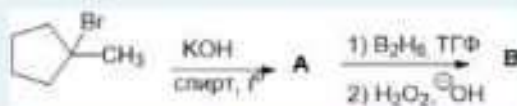
Пока нет ответа

Балл: 1.5

Открыть вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 13

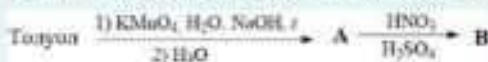
Пока нет ответа

Балл: 1.5

Открыть вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



B Выберите...

A Выберите...

Оставшееся время: 1:25:3

Вопрос 14

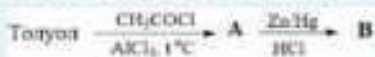
Пока нет ответа

Балл: 1.5

Открыть вопрос

Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



A Выберите...

B Выберите...

Вопрос 15

Пока нет ответа

Балл: 1.5

Открыть вопрос

Редактировать вопрос

Выберите верные суждения о механизме следующей реакции



a. Механизм реакции S_N2 цепной с образованием преимущественно



b. Механизм реакции S_N2 цепной с образованием преимущественно



c. Механизм реакции S_N2 не цепной с образованием преимущественно



d. Механизм реакции S_N2 цепной с образованием радикала Br \cdot

e. Механизм реакции S_N2 цепной с преимущественным образованием наиболее стабильного углеводородного радикала

f. При гомолитическом разрыве связи углерод-водород образуется углеводородный радикал и водород-радикал

Вопрос 16

Пока нет
оценок

Вопрос 16

0 Ответить
вопрос

0
Посмотреть
ответ

Укажите основной продукт реакции



- а. пропанол
- б. 1-алкоксипропан-1-ол
- в. 2-алкоксипропан-1-ол
- г. 2-метилпропан-1-ол-3-ин

Вопрос 17

Пока нет
оценок

Вопрос 17

0 Ответить
вопрос

0
Контролировать
ответ

Выберите верные утверждения о механизме реакции



- а. Водород отщепляется от аллильного атома углерода
- б. Реакция возможна только для бромоводорода
- в. Реакция инициируется образованием радикальных частиц
- г. Образуется наименее замещенный аллил радикал
- д. Бром присоединяется к наименее замещенному атому углерода при двойной связи
- е. Промежуточная частица стабилизируется мезомерным эффектом
- ж. Реакция возможна не только с бромоводородом, но и с HCl

Оставшееся время 1:23:17

Вопрос 18

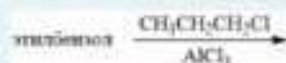
Пока нет
оценок

Вопрос 18

0 Ответить
вопрос

0
Контролировать
ответ

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции



- а. Образование атакующей частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катона
- б. Избыток катализатора осложняет протекание реакции
- в. Реакция сопровождается побочным образованием полимера пропилена
- г. Хлорид алюминия может быть заменён серной кислотой
- д. Пропилбензол – единственный продукт

Вопрос 19

Пока нет
ответа

Балл 1,5

Т. Оценить
вопрос

 Редактировать
вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Пропан → этилен

- A.**
- 1) Электрофильным присоединением брома
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щелочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Взаимодействием продукта предыдущей стадии с дихлордифторбораном и последующей обработкой перекиси в щелочном растворе
- B.**
- 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щелочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии серной кислоты с последующим окислением перманганатом калия
- C.**
- 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щелочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором 1 моля гидроксида калия при охлаждении
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты
- D.**
- 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щелочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим бромированием при облучении видимым светом
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты
- E.**
- 1) Бромированием пропана при облучении видимым светом
 - 2) Кипячением в спиртовом растворе щелочи полученного на предыдущей стадии продукта
 - 3) Последующим электрофильным присоединением брома
 - 4) Взаимодействием полученного соединения со спиртовым раствором гидроксида калия (избыток) при нагревании
 - 5) Электрофильным присоединением воды в присутствии солей ртути и серной кислоты

Вопрос 20

После него

стоит

балл: 1,0

Г. Ответить

вопрос



Редактировать

вопрос

Установите правильную последовательность превращений синтеза:

Ацетилен → 2-хлор-4-нитробензойная кислота

- A.
- 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- B.
- 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 4) Электрофильным замещением хлором в присутствии хлорида железа(III)
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- C.
- 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 3) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 4) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 5) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
- D.
- 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты
 - 3) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 4) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- E.
- 1) Тримеризацией ацетилена в присутствии комплексов никеля
 - 2) Электрофильным замещением хлором в присутствии железа
 - 3) Алкилированием метилхлоридом в присутствии хлорида алюминия
 - 4) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании
 - 5) Электрофильным замещением полученного соединения концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты

Вопрос 21

После него

стоит

балл: 1,0

Г. Ответить

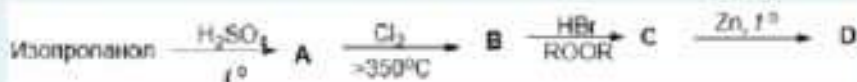
вопрос



Редактировать

вопрос

Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 22

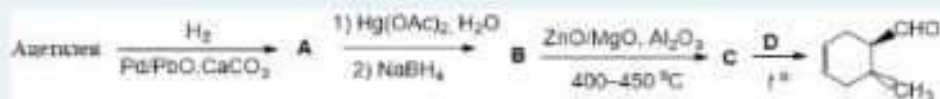
Пока нет ответа

Балл: 3.0

🚩 Отметить вопрос

🔗 Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 23

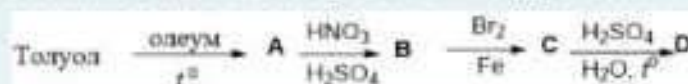
Пока нет ответа

Балл: 3.0

🚩 Отметить вопрос

🔗 Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 24

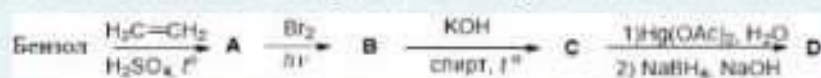
Пока нет ответа

Балл: 3.0

🚩 Отметить вопрос

🔗 Редактировать вопрос

Установите соответствие между основными продуктами реакций и их названиями



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 25

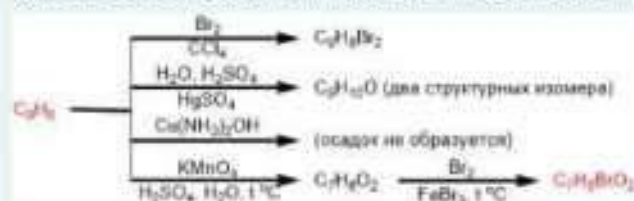
Пока нет ответа

Балл: 2.3

🚩 Отметить вопрос

🔗 Редактировать вопрос

Установите строение соединений, выделенных красным цветом и установите соответствие с названием

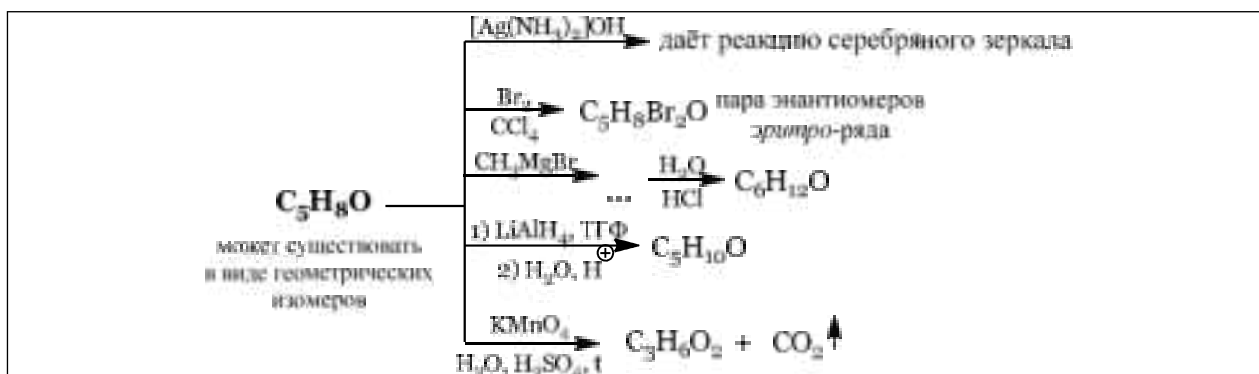


- C₇H₈ Выберите...
- C₇H₅BrO₂ Выберите...

Экзамен по дисциплине «Органическая химия» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав.кафедрой <u>органической химии</u> (Должность, наименование кафедры)</p> <p><u>А.Е. Щекотихин</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра органической химии</p>
	<p>05.03.06 «Экология и природопользование» Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» Органическая химия</p>
<p>Билет № 0</p>	
<p>I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 1 и 8 укажите стереохимический результат:</p>	
<p>1. (<i>R</i>)-2-Бромпропановая кислота $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, t}^\circ\text{C}]{\text{Na}_2\text{CO}_3}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{HCl}}$...</p>	<p>8. (<i>S</i>)-3-Хлор-1-бутен $\xrightarrow[\text{t}^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{O}}$...</p>
<p>2. Малоновый эфир $\xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}]{\text{MVE, H}^\oplus}$... $\xrightarrow[\text{t}^\circ\text{C}]{\text{1) H}_2\text{O, H}^\oplus}$...</p>	<p>9. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{COONa, t}^\circ\text{C}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}$...</p>
<p>3. 2,2-Диметилоксиран $\xrightarrow[\text{H}^\oplus]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$...</p>	<p>10. <i>n</i>-Крезол $\xrightarrow[\text{2) (CH}_3\text{O)}_2\text{SO}_2]{\text{1) NaOH, H}_2\text{O}}$...</p>
<p>4. Аллиловый спирт $\xrightarrow[\text{DCM}]{\text{PCC}}$... $\xrightarrow[\text{...}]{\text{NaHSO}_4}$...</p>	<p>11. Фенилметилловый эфир $\xrightarrow[\text{t}^\circ\text{C}]{\text{HI}}$...</p>
<p>5. Бензальдегид $\xrightarrow[\text{NaOH}_{\text{тпл}}, \text{H}_2\text{O, t}^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}}$... $\xrightarrow[\text{2) H}_2\text{O, H}^\oplus]{\text{1) BuLi, Tl}^\oplus}$...</p>	<p>12. <i>o</i>-Толилнитрометан $\xrightarrow[\text{...}]{\text{NaOH}}$...</p>
<p>6. Ацетансид $\xrightarrow[\text{AcOH}]{\text{Br}_2}$... $\xrightarrow[\text{H}_2\text{O, t}^\circ\text{C}]{\text{NaOH}}$...</p>	<p>13. <i>N</i>-Бутилацетамид $\xrightarrow[\text{2) H}_2\text{O, H}^\oplus]{\text{1) LiAlH}_4, \text{TГФ}}$...</p>
<p>7. 2-Аминобутановая кислота $\xrightarrow[\text{HCl}_{\text{тпл}}, \text{t}^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{OH}}$...</p>	<p>14. 3,4-Дибромнитробензол $\xrightarrow[\text{CH}_3\text{OH, t}^\circ\text{C}]{\text{CH}_3\text{ONa}}$...</p>
<p>II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):</p>	
<p>1. (<i>S</i>)-2-Пентанол $\xrightarrow[\text{пиридин, t}^\circ\text{C}]{\text{SOCl}_2}$... (3 балла)</p> <p>Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл)</p>	
<p>2. <i>o</i>-Толуидин $\xrightarrow[\text{3HCl, 0-5}^\circ\text{C}]{\text{NaNO}_2}$... (4 балла)</p>	
<p>III. Приведите схемы превращений (12 баллов):</p>	
<p>1. АУЭ и 1,4-дибромбутан \longrightarrow метилциклопентилсесетан (5 баллов)</p>	
<p>2. Бензол \longrightarrow <i>m</i>-фторфенал (5 баллов)</p>	
<p>3. Бензол и уксусный ангидрид \longrightarrow ацетилсалициловая кислота (аспирин) (5 баллов)</p>	
<p>IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (4 балла):</p>	



Оценка заданий:

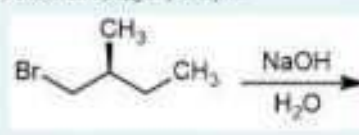
№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	15	8	10	7	40

Билет тестовый формат:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б.).

Вопрос 1
Правильно
оценок
Балл: 1,0
Г. Сметанов,
вопрос
Регулировать
контент

Основной продукт реакции:

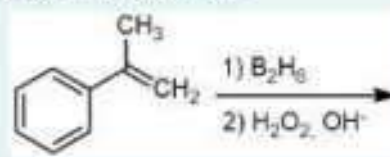


Выберите один ответ:

- (R)-2-метилбутан-1-ол
- (R)-2-метилбутан-2-ол
- (S)-2-метилбутан-1-ол
- (S)-2-метилбутан-2-ол
- (R,S)-2-метилбутан-1-ол

Вопрос 2
Правильно
оценок
Балл: 1,0
Г. Сметанов,
вопрос
Регулировать
контент

Основной продукт реакции:

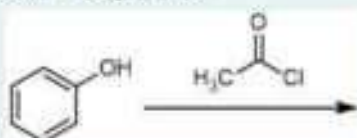


Выберите один ответ:

- 2-фенилпропан-1-ол
- 2-фенилпропан-2-ол
- 1-фенилэтан-1-ол
- (R)-1-фенилэтан-1,2-диол
- (S)-1-фенилэтан-1,2-диол

Вопрос 3
Правильный ответ
Вопрос 10
Г. Оценить ответ
Назад
Продолжить

Основной продукт реакции:

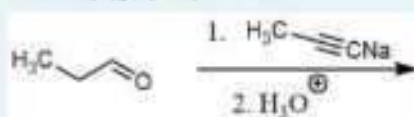


Выберите один ответ:

- ацетилбензол
- 1-(4-гидроксифенил)этан-1-он
- бензоат
- ацетилбензол
- 1-(2-гидроксифенил)этан-1-он

Вопрос 4
Правильный ответ
Вопрос 10
Г. Оценить ответ
Назад
Продолжить

Основной продукт реакции:

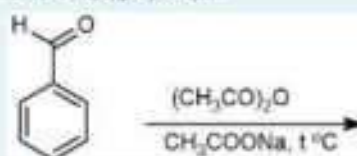


Выберите один ответ:

- гекс-6-ен-3-ол
- гекс-3-ен-3-ол
- гекс-4-ен-3-он
- гекс-2-он
- гекс-6-ен-3-он

Вопрос 5
Правильный ответ
Вопрос 10
Г. Оценить ответ
Назад
Продолжить

Основной продукт реакции:

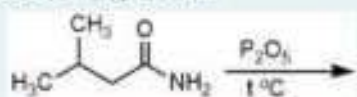


Выберите один ответ:

- 4-ацетилбензальдегид
- 3-фенилпропановая кислота
- 3-фенилпропаналь
- 3-фенилпропанол
- 2-ацетилбензальдегид

Вопрос 6
Правильный ответ
Вопрос 10
Г. Оценить ответ
Назад
Продолжить

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 3-метилбутановой ангидрид
- 3-метилбутановая кислота
- 3-метилбутанитрил
- 4-метилпентанитрил
- 3-метилбутан-1-амин

Вопрос 7

Пока нет
ответа

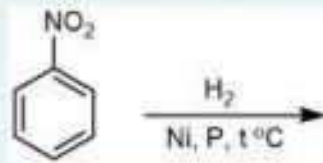
Балл: 1,0

Г. Отметить
вопрос



Редemptовать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- анилин
- 1,2-дифенилгидразин
- гидрохлорид анилина
- 2-дифенилгидразен
- N-фенилгидроксиламин

Вопрос 8

Пока нет
ответа

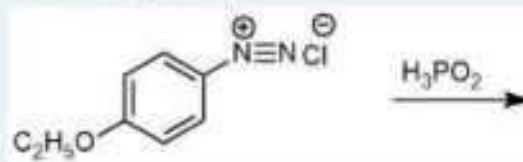
Балл: 1,0

Г. Отметить
вопрос



Редemptовать
вопрос

Основной продукт реакции:



Выберите один ответ:

- 1-хлор-4-этоксibenзол
- 4-этоксифенол
- 4-этоксанилин
- этоксибензол
- 1-(хлорметил)4-этоксibenзол

Вопрос 9

Пока нет
ответа

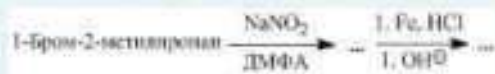
Балл: 2,0

Г. Отметить
вопрос



Редemptовать
вопрос

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 2-Метил-1-нитропропан
- Изобутан
- Изобутилнитрит
- 2-Метилпропанон
- 2,2-Диметилэтанол

Вопрос 10

Показано 0 ответов

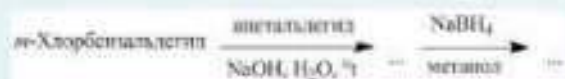
Балл: 2,0

Укажите ответ



Рассчитать ответ

Установите структуру продуктов каждой реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- 3-(m-Хлорфенил)пропанол
- 3-(m-Хлорфенил)пропен-2-ол
- 3-(m-Хлорфенил)пропен-2-аль
- 3-(m-Хлорфенил)пропаналь
- 3-(m-Хлорфенил)-3-гидроксипропан-2-аль

Вопрос 11

Показано 0 ответов

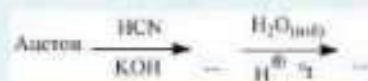
Балл: 2,0

Укажите ответ



Рассчитать ответ

Установите структуру вещества каждого превращения:



Выберите один или несколько ответов:

- 2-Гидроксипропановая кислота
- 2-Метил-2-гидроксипропановая кислота
- 2-Метил-2-гидроксипропионитрил
- 2-Метилпропионитрил
- 2-Метилпропановая кислота

Вопрос 12

Показано 0 ответов

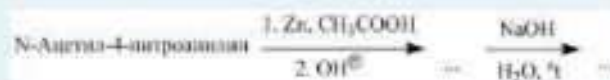
Балл: 2,0

Укажите ответ



Рассчитать ответ

Установите структуру вещества каждого превращения:

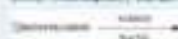


Выберите один или несколько ответов:

- N-Ацетил-p-аминоанилин
- p-Нитрофенол
- p-Аминофенол
- p-Нитроанилин
- p-Аминоанилин

Вопрос 13
 Показать ответ
 Балл: 2,0
 0 Ответить
 Проверить ответ

Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм гидратации алкена:



Выберите один или несколько ответов:

- Реакция гидратации алкена идет по механизму карбаниона, который не может быть даной реакцией в водном растворе гидратации алкена (механизм карбаниона является типичной реакцией протонирования).
- Реакция гидратации алкена идет по механизму карбония, который может быть даной реакцией, так как карбоний является промежуточным соединением в механизме гидратации алкена (механизм карбония является типичной реакцией протонирования).
- В реакции гидратации алкена не происходит образования карбаниона.
- Реакция гидратации алкена идет по механизму карбаниона, который не может быть даной реакцией в водном растворе гидратации алкена (структура переходного состояния является таковой, как бы в водном растворе гидратации).
- Структурно-типичной стадией механизма гидратации алкена является карбоний (типичная реакция протонирования).
- В данной реакции не происходит образования алкенильного или алкенового карбонийного иона.

Вопрос 14
 Показать ответ
 Балл: 2,0
 0 Ответить
 Проверить ответ

Какие из приведенных соединений и реакции не являются типичными механизмами гидратации алкена:



Выберите один или несколько ответов:

- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{SH}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Cl}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Br}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{I}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{F}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NO}_2$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{NH}_2$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CHO}$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$

Вопрос 15
 Показать ответ
 Балл: 2,0
 0 Ответить
 Проверить ответ

Установите соответствие между реакцией и предполагаемым механизмом её протекания:

- | | |
|---|-------------|
| 4-Метилфенол + водный раствор брома | Выберите... |
| 4-Пропилбензолдиазоний хлорид + N,N-диметиламин | Выберите... |
| Бензилбромид + этанол | Выберите... |
| Бензоальдегид + аммиак | Выберите... |
| 2-Бромбутан + водный раствор гидроксида калия | Выберите... |

Вопрос 16
 Показать ответ
 Балл: 2,0
 0 Ответить
 Проверить ответ

Какие из приведенных последовательностей стадий позволяют осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом:



Выберите один ответ:

- восстановление азидного соединения водородом на катализ Пинак
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения азидом в нитрате
- восстановление полученного на предыдущей стадии соединения водородом на катализ Пинак
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- восстановление азидного соединения перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- восстановление полученного на предыдущей стадии соединения водородом на катализ Пинак
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения с нитритом калия в 2-х эквивалентах азидной кислоты при 0°C
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения с диоксидом азота (D)
- восстановление азидного соединения водородом на катализ Пинак
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения перманганатом калия в кислой среде при нагревании
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения с нитритом калия в 2-х эквивалентах азидной кислоты при 0°C
- кислотный гидролиз полученного на предыдущей стадии соединения с присутствием азидной кислоты полученного при нагревании
- восстановление азидного соединения гидридом натрия в азидной кислоте на первой стадии с последующим окислением с водным раствором гидроксида натрия
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения с 2-х эквивалентами нитрита калия в 6-ти эквивалентах азидной кислоты при 0°C
- окисление полученного на предыдущей стадии соединения с диоксидом азота (D)
- кислотный гидролиз полученного на предыдущей стадии соединения при нагревании

Вопрос 17

Тип вопроса: структура

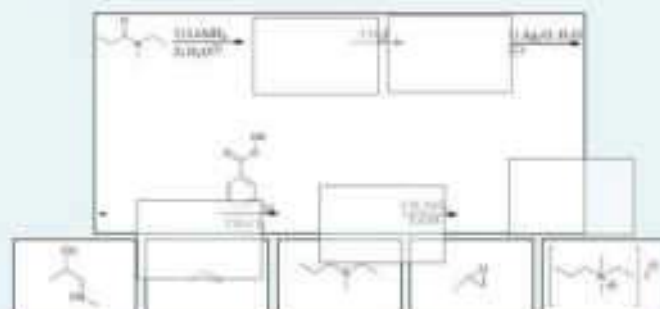
Балл: 3.0

Г. Ответить, используя:

Структурная формула

Имя

Определите структурные формулы веществ, чтобы полностью восстановить синтез.



Вопрос 18

Тип вопроса: структура

Балл: 3.0

Г. Ответить, используя:

Структурная формула

Имя

Установите соответствие между веществами А-Д в схеме синтеза и их названиями.



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 19

Тип вопроса: структура

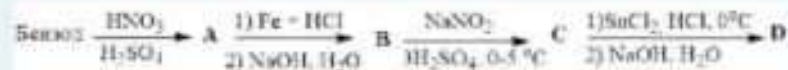
Балл: 3.0

Г. Ответить, используя:

Структурная формула

Имя

Установите соответствие между веществами А-Д в схеме синтеза и их названиями.



- A Выберите...
- B Выберите...
- C Выберите...
- D Выберите...

Вопрос 20

Тип вопроса: структура

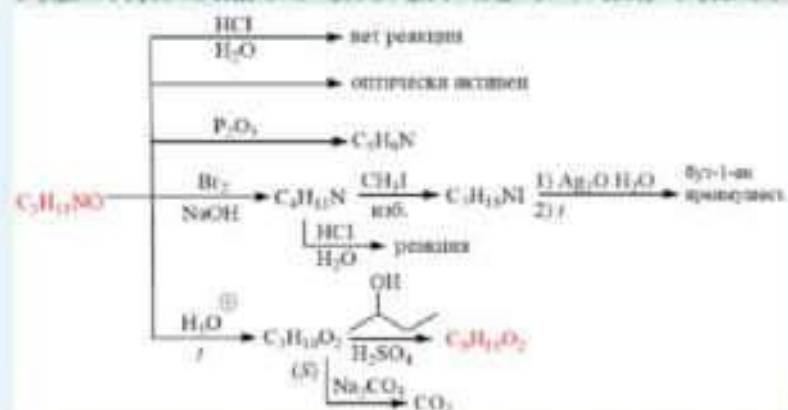
Балл: 4.0

Г. Ответить, используя:

Структурная формула

Имя

Определите строение выделенных красным цветом соединений, и выберите правильный ответ с их названиями.



- Выберите один ответ:
- (X) 3-метилбутанамид (Y) трет-бутил-3-метилбутанол
- (R) N-метилбутанамид (S) изобутилпентанол
- (T) 2-метилбутанамид (U) втор-бутил-2-метилбутанол
- (V) пентанамид (W) втор-бутилпентанол

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. 1. 368 с
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. II. 517 с
3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Бином. Лаборатория знаний, 2013. Т. III. 388 с.
4. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам/ А. М. Борунов, Л. С. Красавина, Н. Я. Подхалюзина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 88 с.
5. Органическая химия. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие/ Н. А. Пожарская, И. В. Иванов, Л. С. Красавина, А. Е. Щекотихин. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. 132 с.
6. Органическая химия. Сборник примеров и задач: учеб. пособие/ И. В. Иванов, Н. А. Пожарская, М. В. Бермешев, А. Е. Щекотихин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 92 с.

Б. Дополнительная литература

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т. 1. 727 с.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.; Академкнига, 2004. Т.2. 582 с.
3. Органическая химия. Задания для подготовки к контрольным работам. РХТУ им. Д.И. Менделеева. М.; 2001. 72 с.
4. Буянов В.Н., Манакова И.В., Таршиц Д.Л. Органическая химия: задания для подготовки к контрольным работам: Учебное пособие / М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009. - 299 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Научно-технические журналы:
- Журнал «Известия АН. Серия химическая» ISSN 0002-3353
- Журнал «Mendeleev Communications» ISSN 0959-9436
- Журнал «Журнал органической химии» ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

[http:// www.elibrary.ru.ru](http://www.elibrary.ru.ru)

[http:// www.sciencedirect.com.ru](http://www.sciencedirect.com.ru)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

– Для реализации данного курса подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: банк заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 371+); размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=10994>

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 30, (общее число слайдов – 537);

– банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1000);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Органическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная доской с мелом или маркером и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий, оборудованная доской с мелом или маркером; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты шариковых моделей для демонстрации пространственного строения органических веществ.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры с выходом в интернет, принтеры, сканеры, копировальные аппараты.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

– Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса и к практическим занятиям по дисциплине размещены на странице курса кафедры в системе управления курсами Moodle: <https://moodle.muotr.ru/course/view.php?id=10994>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	10	бессрочная
2	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ChemOffice ultra	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
4	ACDLabs12.0 Academic Edition	Бесплатная	Количество лицензий не ограничено	бессрочная
5	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ)	<i>Знает:</i> – теоретические основы строения и свойств различных классов органических соединений ... <i>Умеет:</i>	Оценка за самостоятельную работу №1 (2 семестр)

	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основами номенклатуры и классификации органических соединений – основными теоретическими представлениями в органической химии 	<p>Оценка за самостоятельную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Ненасыщенные углеводороды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений – основные механизмы протекания органических реакций <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений ... <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Ароматические соединения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений – основные механизмы протекания органических реакций <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой (2 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Галогенопроизводные. Спирты, фенолы, простые эфиры</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений – основные механизмы протекания органических реакций <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания для 	<p>Оценка за самостоятельную работу №3 (3 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)</p>

	<p>синтеза органических соединений различных классов</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ 	<p>Оценка за экзамен (3 семестр)</p>
<p>Раздел 5. Альдегиды, кетоны. Карбоновые кислоты и их производные</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений основные механизмы протекания органических реакций <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ 	<p>Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (3 семестр)</p>
<p>Раздел 6. Азотсодержащие и соединения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – способы получения и химические свойства основных классов органических соединений основные механизмы протекания органических реакций <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания для синтеза органических соединений различных классов – анализировать и предсказывать реакционные свойства органических соединений – составлять схемы синтеза органических соединений, заданного строения <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ 	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (3 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Органическая химия»**

**основной образовательной программы
05.03.06 «Экология и природопользование»**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Основные принципы системной динамики»
(Б1.В.ДВ.02.02)**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена «Основные принципы системной динамики» составлена доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Института химии и проблем устойчивого развития, к.э.н. Оганесян Е. С.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева «__»_____201__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
РХТУ имени Д.И. Менделеева
д.х.н., проф. _____Тарасова Н.П.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основные принципы системной динамики» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики, работы с пользовательскими приложениями ПК, а также предварительно освоили курс «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития» или «Основы математического моделирования в интересах устойчивого развития» и прошли соответствующий практикум.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области использования системного подхода и математического моделирования поведения динамических систем, для последующей научно-исследовательской и практической деятельности.

Задача дисциплины – дать основные знания по системной динамике и особенностям ее применения к моделированию сложных систем, оценке их поведения и возможностей изменить его в желательном направлении. Полученные практические навыки позволят обучающимся в дальнейшем самостоятельно осуществлять моделирование и анализ поведения сложных систем с использованием методов системной динамики.

Дисциплина «Основные принципы системной динамики» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и
			ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	

			<p>ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p>	<p>социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
<p>ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>				

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные термины и понятия системной динамики;
- принятые графические обозначения переменных различных типов;
- принятые графические обозначения положительных и отрицательных петель обратной связи;
- сильные стороны системной динамики;
- область применения системной динамики как метода моделирования сложных систем.

Уметь:

- распознать системно-динамические структуры в окружающих системах, построить потоковую диаграмму (создать системно-динамическую модель) и отразить в ней структуру обратных связей в системе, выполнить компьютерное моделирование поведения системы, получить базовые динамики, проанализировать различные сценарии поведения модели и предложить ее модификацию для изменения поведения в желательном направлении.

Владеть:

- знаниями о поведении типовых систем (архетипов), методами системно-динамического компьютерного моделирования и анализа поведения систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,5	48	36
Лекции	1	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,5	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,5	96	72
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	2,5	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		95,6	71,7
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек-ции	Прак. Зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1	Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (поточковых диаграмм)	20	6	4	0	10
1.1	Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи	9	3	2	0	4
1.2	Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системно-динамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения	11	3	2	0	6
2	Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью	30	6	4	0	20
2.1	Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью	13	3	2	0	8
2.2	Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе	17	3	2	0	12
3	Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения	40	10	4	0	26
3.1	Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями	10	3	1	0	6

3.2	<p>Поэтапное построение модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев) - моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание) - моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных) 	14	3	1	0	10
3.3	<p>Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики</p>	16	4	2	0	10
4	<p>Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем</p>	54	10	4	0	40
4.1	<p>Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных</p>	12	3	1	0	8
4.2	<p>Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе</p>	22	4	2	0	16
4.3	<p>Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли</p>	20	3	1	0	16

ИТОГО	144	32	16	0	96
--------------	------------	-----------	-----------	----------	-----------

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (поточковых диаграмм)

1.1 Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи

1.2 Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системно-динамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения

Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью

2.1 Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью

2.2 Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе

Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения

3.1 Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями

3.2 Поэтапное построение модели:- моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)

3.3 Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики

Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем

4.1 Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных

4.2 Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

4.3 Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:	+	+	+	+
1	– основные термины и понятия системной динамики;	+	+	+	+
2	– принятые графические обозначения переменных различных типов;	+	+	+	+
3	– принятые графические обозначения положительных и отрицательных петель обратной связи;	+	+	+	+
4	– сильные стороны системной динамики;	+	+	+	+
5	– область применения системной динамики как метода моделирования сложных систем.	+	+	+	+
	Уметь:				
6	– распознать системно-динамические структуры в окружающих системах, выполнить компьютерное моделирование поведения системы;	+	+	+	+
7	– построить потоковую диаграмму (создать системно-динамическую модель) и отразить в ней структуру обратных связей в системе;	+	+	+	+
8	– получить базовые динамики, проанализировать различные сценарии поведения модели и предложить ее модификацию для изменения поведения в желательном направлении.	+	+	+	+
	Владеть:				
9	– знаниями о поведении типовых систем (архетипов);	+	+	+	+
10	– методами системно-динамического компьютерного моделирования;	+	+	+	+
11	– методами и навыками анализа поведения систем.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
12	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+

		ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Раздел 1 (4 академических часа). Понятийный аппарат и обозначения системной динамики.

Построение структурных схем (потокосовых диаграмм)

Практическое занятие 1. (2 ч)

Использование понятий и обозначений системной динамики. Построение потокосовых диаграмм с положительными и отрицательными обратными связями. Описание взаимных зависимостей между параметрами в численной форме. Итерации.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Построение и расчет модели изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов на основе одной положительной обратной связи. Анализ поведения модели, сопоставление сценариев ее поведения.

Раздел 2 (4 академических часа). Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью

Практическое занятие 1. (2 ч)

Построение структуры модели изменения температуры кружки с кофе, описание параметров модели и зависимостей между переменными в виде функций.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе на основе одной отрицательной обратной связи. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Роль внутренних и внешних переменных в системе

Раздел 3 (4 академических часа). Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения

Практическое занятие 1. (1 ч)

Построение структуры модели изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, на основе двух отрицательных обратных связей

Практическое занятие 2. (1 ч)

Поэтапное построение модели:

- моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)
- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)
- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)

Практическое занятие 3. (2 ч)

Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели, особенностей ее динамики. Оценка влияния различных переменных на поведение модели: начальной температуры в помещении, температуры окружающей среды, целевой температуры термостата, мощности обогревателя и т.п. Анализ колебательной динамики в зависимости от сочетания параметров модели.

Раздел 4. (4 академических часа). Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем

Практическое занятие 1. (1 ч)

Построение модели изменения количества автомобилей на стоянке у дилера на основе сложной структуры обратных связей. Внесение в модель разных наборов стартовых условий

Практическое занятие 2. (2 ч)

Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Оценка влияния различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

Практическое занятие 3. (1 ч)

Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли.

6.2 Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, включая издания отечественных и зарубежных авторов;
- ознакомление с результатами расчетов 10 сценариев глобальной системно-динамической модели World3, сопоставление ее версий 1972, 1992 и 2004 гг.;
- самостоятельную доработку и расчет сценариев моделей на основе теоретических материалов лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4-й семестр) путем самостоятельной разработки системно-динамической модели.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме *Зачет с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрена оценка успешности выполнения практических заданий по построению моделей различного уровня сложности, от простого к сложному по мере изучения материалов курса. Максимальная оценка за практическое

задание 1 составляет 10 баллов, задание 2 – 10 баллов, задание 3 – 20 баллов, задание 4 – 20 баллов, итого 60 баллов в течение семестра.

Раздел 1. Примеры вопросов к практическому заданию № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

1. Перечислите типы переменных, используемых в системной динамике, опишите их назначение. Как они отображаются на структурных диаграммах?
2. В чем принципиальное отличие переменных-уровней (запасов) от переменных-потоков? Может ли поток напрямую влиять на другой поток? Может ли запас напрямую влиять на другой запас?
3. В чем физический смысл символов «облака»?
4. Приведите пример положительной причинно-следственной связи. Чем причинно-следственная связь отличается от обратной связи?
5. Приведите пример отрицательной причинно-следственной связи. Чем отличается поведение системы с отрицательной обратной связью от поведения системы с отрицательной причинно-следственной связью? В каком случае можно говорить о динамике поведения системы?
6. Какова минимальная структура модели с обратной связью? Перечислите ее элементы. Приведите пример.
7. Чем принципиально отличается поведение систем с положительной обратной связью от поведения систем с отрицательной обратной связью? Какие из них и почему называют усиливающими и балансирующими петлями обратной связи?
8. Что такое базовая динамика системы?
9. Всегда ли в системах желательны наличие только отрицательных обратных связей? Приведите примеры, когда положительные обратные связи желательны.
10. Почему часть связей на структурных (потоковых) схемах отображается толстыми стрелками, в то время как другие связи отображены тонкими, а иногда пунктирными стрелками?
11. Что такое архетипы и для чего это понятие применяется в системной динамике? Приведите примеры архетипов.
12. Какие мировые системы демонстрируют стремление к выходу за пределы и почему? Поясните их строение с использованием системно-динамических терминов и обозначений.
13. Какие виды роста возможны в различных системах? Приведите примеры.
14. Что такое экспоненциальный рост? Какой показатель применяется, чтобы характеризовать его?
15. Как приближенно оценить время удвоения для экспоненциального роста или экспоненциального снижения? Приведите примеры.
16. Что такое «режим с обострением», для описания каких процессов применяется это понятие?
17. Какие возможны иные виды поведения, помимо роста?
18. Возможен ли неограниченный рост какого-либо из материальных (вещественных) параметров в физически ограниченном мире? Приведите примеры роста каких-либо величин на планете Земля и опишите возможное их изменение в дальнейшем.
19. Что такое обратимое доминирование? Характерно ли это явление для сложных систем с большим количеством обратных связей?
20. Сформулируйте с использованием терминов системной динамики условия, которые могут обеспечить устойчивое развитие.
21. Что такое верификация системно-динамической модели?
22. Какие требования предъявляются к системно-динамическим моделям?

23. Почему методы системной динамики хорошо подходят для моделирования сложных глобальных процессов?
24. Перечислите основные преимущества и ограничения системной динамики как метода моделирования.
25. Приведите примеры использования системной динамики для моделирования глобальных систем.

Раздел 2 Примеры вопросов к практическому заданию № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.

13. Как называется тип поведения, демонстрируемого всеми графиками модели?
14. К какой асимптоте приближаются графики? Как будет меняться их форма при изменении температуры в помещении?
15. В чем с физической точки зрения отличие сценариев 1-3 от сценариев 4-6 поведения модели?
16. В чем принципиальное отличие поведения систем, в основе которых лежит положительная и отрицательная обратная связь?
17. Может ли система, основанная на положительной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
18. Может ли система, основанная на отрицательной обратной связи, демонстрировать устойчивое поведение в долгосрочной перспективе?
19. В чем принципиальные отличия роста, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
20. В чем принципиальные отличия снижения, основанного на экспоненциальной зависимости, от линейной зависимости?
21. Каково время, за которое градиент температур в системе «кружка – комната» уменьшается вдвое? Постоянно ли оно? От чего зависит?
22. Как следует обставить физический эксперимент, чтобы определить, по какой закономерности меняется температура кружка в зависимости от времени? Будет ли эта зависимость более сложной, чем та, что предложена в модели? Почему?
23. Какие факторы, имеющие физическое значение, не учтены в модели нагрева или остывания кружки с кофе? Какие соображения могут быть основанием для того, чтобы отнести тот или иной фактор к пренебрежимо малым для целей моделирования?
24. Как можно доработать модель для учета материала, из которого изготовлена кружка?
25. Чем будет отличаться динамика нагрева или остывания для кружек, емкость которых отличается в 2 раза? В 4 раза? Меняет ли это принципиальное поведение модели?
26. Чем будет отличаться динамика нагрева или остывания для кружек, толщина стенок которых отличается в 2 раза? В 4 раза? Меняет ли это принципиальное поведение модели?
27. Как на поведении системы отразится добавление в кружку сахара?
28. Как изменятся графики, если в кружке будет находиться металлическая чайная ложечка? Пластмассовая чайная ложечка? Почему?
- 29.
30. В чем принципиальное различие между потоковыми диаграммами для сценариев нагрева и диаграммами для сценариев остывания? Как это различие соотносится со вторым началом термодинамики?
31. Можно ли применить формулы, созданные для сценариев остывания, к сценариям нагрева, не внося в них какие бы то ни было изменения? Почему? Как это соотносится с физическим смыслом теплообмена?
32. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 25 °С? 10 °С?

33. Существует ли между графиками принципиальная разница в диапазоне температур от 0 °С до 100 °С?
34. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет –20 °С? В чем отличие кофе как раствора от чистой воды с точки зрения изменения агрегатного состояния?
35. Как изменятся графики, если температура в комнате составляет 120 °С (сауна)?
36. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в теплую комнату?
37. Как будут выглядеть графики нагрева, если в кофе плавают кубики льда, и кружку поместили в сауну, прогретую до 110 °С?
38. Что необходимо изменить в модели 2.3, чтобы учесть переходы вещества из одного агрегатного состояния в другое?

Раздел 3. Примеры вопросов к практическому заданию № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1

11. Почему для модели, включающей только петлю обратной связи термостата, был выбран временной диапазон от 0 до 8 ч, а не полные сутки? Какие еще временные интервалы можно применить и почему?
12. Как меняется поведение системы, если в какой-то момент задать другие целевые значения в термостате?
13. Какие варианты значений целевых температур оправданны с физической точки зрения, а какие нет?
14. Что произойдет в системе, если целевая температура в термостате ниже, чем комнатная температура?
15. Перечислите все входящие в модель переменные с указанием их типов.
16. Какие значения может принимать коэффициент, характеризующий величину утечек тепла в окружающую среду, с физической точки зрения?
17. Может ли коэффициент, характеризующий величину утечек тепла в окружающую среду, превышать 100 %? Быть отрицательным?
18. Как будет вести себя модель, если температура в комнате ниже уличной? Какие процессы при этом будут происходить?
19. Через сколько часов градиент температур уменьшится вдвое, если коэффициент, характеризующий утечки тепла, составляет 35 %? 14 %?
20. Какой временной диапазон следует выбирать для изучения утечек тепла из зданий? Как этот период соотносится с временным диапазоном, выбранным для изучения работы обогревателя в помещении (этап 1)?
21. На основании уже имеющейся информации можно ли оценить, какая из петель обратной связи в потоковой диаграмме изучаемой системы доминирует? При каких условиях?
22. Как изменится базовая динамика системы, если коэффициент, характеризующий величину утечек тепла из здания, примет значение не 30 %, а 10 %?
23. На каком значении температуры в системе устанавливается динамическое равновесие? От чего это зависит?
24. Почему температура в комнате не достигает значения, установленного в термостате? При каких условиях она может его достичь?
25. Удастся ли достичь целевого значения температуры, установленного в термостате, если увеличить мощность обогревателя, чтобы в единицу времени он мог обеспечить повышение температуры не на 5 °С, а на 10 °С? На 20 °С?
26. Можно ли принять значение коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, равным 100 %? Как значение коэффициента характеризует систему с

физической точки зрения?

27. Можно ли принять значение коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, равным 0 %? Как значение коэффициента характеризует систему с физической точки зрения?

28. Если неопытный пользователь модели задаст в качестве коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, отрицательную величину (например, -50 %), как это можно трактовать с точки зрения термодинамики?

29. Изменение какого численного параметра сильнее отражается на поведении системы – коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, или мощности обогревателя? Почему?

30. Как меняется базовая динамика системы при изменении коэффициента, характеризующего величину утечек тепла из помещения, и/или мощности обогревателя? Какие выводы из этого могут сделать владельцы домов и зданий?

31. Какие факторы не отражены в структуре модели? Насколько сильно пренебрежение ими может исказить поведение модели в сравнении с реальной системой?

32. Будет ли отличаться соответствие (адекватность) модели реальной системе для помещений, расположенных в разных географических широтах? Почему?

33. Насколько сильные изменения в поведении системы внесли доработка модели и учет меняющегося значения уличной температуры в течение суток?

34. На каком из графиков раньше достигается экстремум и почему?

35. Всегда ли экстремумы на графиках располагаются друг относительно друга таким образом? Какие факторы на это влияют?

Вопрос 3.2

1. Комфортно ли пребывать в помещении, где температура меняется таким образом, как это отобразено в модели при исходных значениях параметров?

2. Какие настройки нужно задать термостату, чтобы в существующих условиях обеспечить в комнате температуру не ниже 18 °С в любой момент времени?

3. Перечислите, какие меры предприняли бы вы, чтобы обеспечить комфортную температуру обитателям дома?

4. Изменение каких параметров системы сильнее всего сказывается на ее поведении?

5. Как будет вести себя модель при тех же начальных условиях, если увеличить мощность обогревателя в два раза? В четыре раза?

6. Как принципиально изменяется базовая динамика при существенном увеличении мощности обогревателя? Какие новые особенности в ней проявляются и почему?

7. Для каких систем и структур обратных связей возможно появление колебательной динамики?

8. При каких условиях могут возникать колебания в изучаемой системе?

9. Какие изменения необходимо внести в изучаемую систему, чтобы уменьшить колебания или предотвратить их появление?

10. Как влияют колебания температуры на уровень комфорта в помещении?

11. Приведите примеры систем с желательными и нежелательными видами колебаний.

12. Какие петли обратной связи доминируют в системе? В какой момент?

13. Как будет вести себя модель, если на улице июльская жара, днем +35 °С, ночью +25 °С?

14. Как можно доработать модель, чтобы в помещении обеспечивалась комфортная температура при условии продолжительной жары на улице?

15. Поясните, что такое обратимое доминирование и как это влияет на принятие управленческих решений при работе с реальными системами.

16. Что изменится в системе, если в качестве единицы измерения времени выбрать не 1 ч, а 10 мин? 1 мин? 1 с?

17. Как выбор единиц измерения влияет на объем вычислений при моделировании?
18. Всегда ли меньшее приращение (меньшая дискретность) величин желательна в модели и увеличивает точность получаемых результатов?
19. По какому принципу при моделировании следует выбирать временной шаг и продолжительность временного диапазона для изучения системы?
20. Насколько на применимость модели для принятия решений влияет точность задания исходных параметров?
21. Имеет ли смысл указывать значения температур с точностью до второго знака после запятой, как это указано в некоторых столбцах с исходными данными для изучаемой модели? Почему?
22. С какой целью разработка модели была разбита на отдельные этапы?
23. Какие условия необходимо соблюдать при поэтапном построении модели?
24. Какие сложности могут возникнуть, если разные разработчики пытаются объединить в общую модель ранее созданные независимые структуры? Всегда ли такое объединение возможно?
25. Какие практические выводы можно сделать по результатам использования данной модели и какие рекомендации дать в области строительства и отопления жилых помещений?

Раздел 4. Примеры вопросов к практическому заданию № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная содержит 1 вопрос.

10. Насколько критичны для торгующей организации возможные колебания складских запасов?
11. К каким последствиям могут привести сильные колебания в величине торговых запасов предприятия розничной торговли? Предприятия оптовой торговли?
12. Какое из запаздываний оказывает наибольшее влияние на поведение изучаемой системы? Какие сценарии и наборы условий необходимо проанализировать, чтобы ответить на этот вопрос?
13. Увеличивается ли амплитуда колебаний в дальнейшем в сценарии 5, или колебания позже стабилизируются с каким-то определенным разбросом значений запаса? Какие действия необходимо предпринять, чтобы дать аргументированный ответ на этот вопрос?
14. Какой параметр критичнее для дилера: амплитуда или период колебаний? Почему? Для всех ли видов продукции?
15. Предусмотрена ли в модели возможность возврата изготовителю избыточного количества товара?
16. Есть ли в модели возможность «предварительно продать» клиенту автомобиль, которого на складе еще нет, но который может быть доставлен позднее?
17. Как будет отличаться динамика модели, в которой товар можно отгружать не только целыми, но и дробными единицами (например, сахар, соль или другие товары с продажей на вес)?
18. Какова реакция потребителей на дефицит товаров первой необходимости? Чем отличается динамика продаж в таких системах от изучаемой системы?
19. Всегда ли увеличение запаздывания оказывает на систему дестабилизирующее влияние, а уменьшение – стабилизирующее? Приведите примеры.
20. В чем состоят рыночные возможности саморегулирования изучаемой системы? Отражены ли они в структуре модели?
21. Насколько сильны возможности рыночной экономики по саморегуляции? В каких сферах жизни недостаточно способности рынка к саморегуляции? В чем роль социальных мер? Что такое «дикий рынок» и в чем его опасность с точки зрения устойчивости системы?
22. Учитывается ли в данной модели влияние цены товара на потребительский спрос?

23. Какие выводы позволяет сделать сопоставление всех сценариев поведения модели на одном графике?
24. Какой сценарий из рассмотренных вы считаете наиболее предпочтительным для дилера и почему?
25. Как изменится поведение системы, если товар, которым торгует дилер, будет иметь небольшие сроки реализации (например, продукты питания)?
26. Как изменится поведение системы, если товар, которым торгует дилер, быстро устаревает морально (гаджеты, диски с программным обеспечением или фильмами)?
27. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы учесть возможность предзаказа товара.
28. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы распространить ее на товар, отгружаемый на вес.
29. Предложите варианты доработки структурной схемы модели, чтобы предусмотреть возможность возврата непроданного товара.
30. При каких условиях в изучаемой системе не будут возникать колебания? Почему?
31. Для каких систем характерно проявление колебательной динамики?
32. Какие циклы колебаний известны в экономических системах? Каков период этих колебаний?
33. Является ли склонность к колебательной динамике неотъемлемой чертой рыночной экономики?
34. Какие аналогии можно провести в поведении изучаемой системы и известных вам систем из различных сфер жизни?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. по 20 баллов каждый.

1. Какие петли обратной связи в структуре системно-динамической модели играют ключевую роль в формировании ее поведения?
2. Какая петля обратной связи доминирует в поведении системы и в какой период? Имеет ли место обратимое доминирование в системе?
3. Как на поведении системы отражается тот факт, что цена на ресурс неизменна в ходе всего периода моделирования?
4. Каково положение дел с ценами на ресурсы в реальных мировых системах?
5. В течение какого времени модель демонстрирует отрицательные значения прибыли? Чем это чревато для реальной системы?
6. Сколько лет, по вашему мнению, может продолжать работу реальное добывающее предприятие, если его деятельность убыточна? Проанализируйте опыт предприятий по добыче сланцевого газа в различных странах мира.
7. Может ли совершенствование технологий добычи повлиять на поведение системы? Каким образом?
8. Позволит ли совершенствование технологий добычи радикально изменить базовые динамики системы? Какие изменения необходимо внести в модель, чтобы найти ответ на этот вопрос?
9. Почему начальные фазы графиков поведения модели (добычи ресурса) практически совпадают, хотя запас ресурса отличается для второго и третьего графиков соответственно в 2 и 4 раза?
10. Чем выше пик добычи на графиках поведения модели, тем резче последующее падение. Чем объясняется такое поведение системы?

11. Какие последствия может повлечь резкий спад добычи в работе мировых добывающих отраслей (нефтегазовой и угольной промышленности, цветной металлургии, химической промышленности и др.)?
12. Какие результаты выдаст модель, если при изменении начального запаса ресурса не внести соответствующие коррективы в уравнение, описывающее зависимость добычи на единицу капитала от остающегося объема ресурса?
13. Есть ли принципиальная разница между: 1) сочетанием начального запаса 1000 с уравнением, скорректированным для запаса 4000; 2) сочетанием начального запаса 4000 с исходным уравнением для запаса 1000? Дайте пояснения с использованием соответствующих графиков.
14. Как вид уравнения, использованного для аппроксимации графика эффективности добычи, влияет на поведение модели?
15. Какой риск влечет использование для аппроксимации степенных функций высокого порядка в сравнении с логарифмическими?
16. Как будет выглядеть график для начального запаса ресурса 8000 единиц относительно графиков с другими значениями запаса?
17. Можно ли полностью переориентировать промышленность и все народное хозяйство на другой вид ресурса за 17–18 лет?
18. Сколько лет занял постепенный переход мировой промышленности с каменного угля на нефть, а затем с нефти на природный газ?
19. Какие источники энергии можно предложить на замену этим видам топлива для промышленности, транспорта, использования населением в быту?
20. Каковы основные плюсы и минусы источников энергии, альтернативных углеводородам?
21. Как влияет цена на ресурс на внешний вид графиков зависимости объема добычи от времени? Почему?
22. Как влияет цена на внешний вид графиков уменьшения запаса ресурса в зависимости от времени? Почему?
23. Как влияет цена на внешний вид графиков величины капитала добывающей отрасли в зависимости от времени? Почему?
24. Какой физический смысл имеет площадь под графиками зависимости объема добычи от времени при различных исходных запасах ресурса?
25. Будет ли отличаться площадь под графиками зависимости объема добычи от времени, построенными для цен 1,2 \$ и 3 \$ за единицу ресурса?
26. На какой из параметров модели, указанных на структурной схеме исследуемой модели, сильнее всего влияет значение цены? Какие последствия это влечет для экономики страны?
27. Какой физический смысл имеет площадь под графиком прибыли от продажи ресурса?
28. Какими будут базовые динамики модели при цене 30 \$ на ресурс? Будет ли в системе наблюдаться принципиально иное поведение?
29. Какая форма графика исчерпания невозобновимого ресурса предпочтительна с точки зрения экономической стабильности в стране и мире?
30. Для каких видов невозобновимых ресурсов наиболее остро стоит проблема исчерпания на сегодняшний день в России? В мире?
31. Как будут выглядеть графики зависимости объема добычи от времени для желаемого коэффициента роста капитала 15 %? 20 %? Каким при этом будет ежегодный прирост капитала в процентах в начальные периоды моделирования?
32. Как будут выглядеть графики зависимости объема добычи от времени при желаемом коэффициенте роста капитала 5 %? Менее 5 %? В чем принципиальное отличие этих значений от других, более высоких значений?

33. На какое количество лет хватит исходного запаса 1000 ресурсных единиц для всех рассмотренных вариантов роста капитала, если ресурс считается исчерпанным после добычи 99 % исходного запаса?
34. Какие факторы, помимо физического исчерпания ресурса, могут привести к уменьшению его добычи, если принимать во внимание не только на структуру изучаемой модели, но и практическую деятельность добывающих отраслей в мире, включая добычу сланцевой нефти и газа?
35. К каким социальным последствиям в масштабах региона, страны и мира в целом может приводить исчерпание того или иного вида ресурса? Какие исторические примеры вам известны?
36. Почему даже существенное изменение цены не приводит к значимым изменениям в динамике добычи и исчерпания ресурса?
37. Как связаны прибыли и убытки добывающей отрасли с изменением цены на ресурс?
38. Какие факторы помимо экономических влияют на деятельность добывающих отраслей и предприятий?
39. Можно ли добиться поведения системы, при котором возрастание прибыли в начальные периоды не будет сопряжено с ростом убытков в конце периода моделирования?
40. В каком случае совокупная прибыль будет больше – при возрастании цены по мере исчерпания ресурса или при фиксированной цене на уровне 3 \$ на весь период моделирования? Почему?
41. Каким должен быть временной горизонт для принятия решений в деятельности добывающих отраслей?
42. Какие факторы, помимо представленных в модели, необходимо учитывать управленцам при планировании деятельности добывающих предприятий (нефтяная и газовая отрасли, добыча каменного угля и различных видов минерального сырья)?
43. Какой характер носят факторы, которые необходимо учитывать при планировании деятельности добывающих предприятий: физический, экономический или какой-то иной? Приведите примеры.
44. Как необходимо изменить структуру или параметры модели, чтобы отразить в ней государственное регулирование цен на энергоресурсы?
45. Может ли при каких-либо условиях добывающая отрасль полностью извлечь запасы ресурса, имеющиеся на планете? Зависит ли ответ от того, возобновим или невозобновим этот ресурс?
46. В чем принципиальное отличие динамики добычи возобновимого ресурса от невозобновимого?
47. Каковы ключевые факторы, ограничивающие добычу невозобновимых и возобновимых ресурсов?
48. Приведите исторические примеры полного исчерпания изначально возобновимых ресурсов.
49. Возможно ли восстановление сильно истощенной популяции рыбы, если полностью прекратить вылов на какой-либо срок (объявить мораторий)? О какой продолжительности моратория может идти речь?
50. Какие меры необходимо принять, чтобы предотвратить чрезмерную эксплуатацию возобновимых ресурсов и их превращение в невозобновимые?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (4 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Основные принципы системной динамики» проводится в 4 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2,3 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» _____20__г. д.х.н. Н. П. Тарасова	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
05.03.06 Экология и природопользование	
Основные принципы системной динамики	
Билет № 1	
1. Какие петли обратной связи в структуре системно-динамической модели играют ключевую роль в формировании ее поведения?	
2. В чем принципиальное отличие динамики добычи возобновимого ресурса от невозобновимого?	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Принципы системной динамики для устойчивого развития. Примеры моделирования систем. Модуль I: учеб. пособие. / Н. П. Тарасова, Б. де Вриз, Е. С. Оганесян. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. – 156 с.

Б. Дополнительная литература

1. Медоуз Донелла. Азбука системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 344 с. (Также имеется цифровое издание).

2. de Vries Bert J. M. Sustainability Science. Utrecht University, Cambridge University Press, 2013. 590 с. (Также имеется цифровое издание).

3. Медоуз Донелла, Робинсон Дженнифер. Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. 528 с. (Также имеется цифровое издание).

4. Медоуз Донелла, Рандерс Йорген, Медоуз Деннис. Пределы роста: 30 лет спустя. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 360 с. (Также имеется цифровое издание).

5. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Изд-во АСТ, 2003. 379 с.

6. Крюков М. М. Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование в науке и образовании: монография. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2009. 199 с.

7. Свини Линда Бут, Медоуз Деннис. Игры для развития системного мышления. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. 304 с.

8. Капица С. П. Общая теория роста человечества. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М.: Наука, 1999. 136 с.

9. Сидоренко В. Н. Системная динамика. М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 1998. 205 с.

10. Сенге Питер. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающейся организации. М.: Олимп-Бизнес, 2003. 408 с.

11. Алан Аткиссон. Как устойчивое развитие может изменить мир. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 456 с. (Также имеется цифровое издание).

12. Аткиссон Алан. Поверьте Кассандре. Как быть оптимистом в пессимистичном мире. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. 352 с. (Также имеется цифровое издание).

13. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рэндерс Й., Беренс III Вильям. Пределы роста. Доклад по проекту Римского клуба «Сложное положение человечества». М.: Изд-во МГУ, 1991. 207 с.

14. Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рандерс Й.. За пределами роста. Предотвратить глобальную катастрофу. Обеспечить устойчивое будущее. М.: Прогресс. Пангея, 1994. 303 с.

15. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. 496 с., ил.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

<http://systemdynamics.org/> – сайт Международного общества системной динамики
<http://www.uni-klu.ac.at/gossimit/linklist.php> – информационный портал по системной динамике

<http://www.vensim.com> – сайт разработчиков приложения Vensim PLE (*Personal Learning Edition*) для создания системно-динамических моделей

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– учебное пособие, в котором подробно разобраны создание, расчет, поэтапная доработка и анализ поведения 8 системно-динамических моделей (общее число страниц – 156, общее число иллюстраций – 94);

– системно-динамические модели, разработанные в приложении Excel – 8, со всеми этапами создания и ключевыми сценариями поведения;

– банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины;

– банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1697941 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основные принципы системной динамики*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Компьютерный класс, оснащенный ПК для каждого обучающегося с установленным необходимым программным обеспечением.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебное пособие по дисциплине, дополнительная литература; подборка структурных схем системно-динамических моделей в электронном виде.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры с установленным необходимым программным обеспечением, локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:
Учебное пособие по дисциплине, дополнительная литература, примеры системно-динамических моделей и разработок в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
5	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Понятийный аппарат и обозначения системной динамики. Построение структурных схем (поточковых диаграмм)</p>	<p><i>Знает:</i> - Термины и понятия системной динамики, используемые типы переменных, обозначения, применяемые на структурных схемах и поточковых диаграммах <i>Умеет:</i> - построить и рассчитать поведение модели с одной положительной обратной связью <i>Владеет:</i> - - навыками построения простых системно-динамических моделей и получения сценариев их поведения</p>	<p>Оценка за практическую работу №1</p>
<p>Раздел 2. Системно-динамические модели с одной отрицательной обратной связью</p>	<p><i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения системно-динамических моделей, отличия и роль внутренних и внешних переменных в системе <i>Умеет:</i> - сопоставлять сценарии поведения модели и формулировать выводы <i>Владеет:</i> - - навыками построения и доработки системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения</p>	<p>Оценка за практическую работу №2</p>
<p>Раздел 3. Сочетание нескольких положительных и/или отрицательных обратных связей в одной системе. Обратимое доминирование. Сложная динамика поведения</p>	<p><i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения системно-динамических моделей с несколькими петлями обратной связи, демонстрирующими сложную динамику поведения, роль обратимого доминирования в поведении систем <i>Умеет:</i> - описывать сложную динамику поведения систем при помощи соответствующей терминологии, формулировать выводы <i>Владеет:</i> - - навыками построения и доработки продвинутых системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения</p>	<p>Оценка за практическую работу №3</p>

<p>Раздел 4. Модели с более сложной структурой обратных связей. Колебательная динамика. Точки (рычаги) воздействия и их влияние на поведение систем</p>	<p><i>Знает:</i> - особенности поэтапного построения и доработки сложных системно-динамических моделей с несколькими петлями обратной связи, роль точек воздействия для изменения поведения систем</p> <p><i>Умеет:</i> - изменять желательным образом динамику поведения систем путем воздействия на ключевые точки системы и изменения необходимых параметров</p> <p><i>Владеет:</i> – - навыками построения и доработки продвинутых системно-динамических моделей с положительными и отрицательными обратными связями, анализа их поведения, поиска сценариев и параметров желательного поведения систем</p>	<p>Оценка за практическую работу №4</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (4 семестр)</p>
---	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основные принципы системной динамики»**

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы информационных технологий»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 27 » августа 2022 г., протокол № 1

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются теоретические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	85
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,64	23
Переработка учебного материала	0,06	2
Подготовка к практическим занятиям	0,06	2
Подготовка к лабораторным работам	0,06	2
Подготовка к экзамену	0,36	13
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	2
Другие виды самостоятельной работы	0,06	2
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6
Вид итогового контроля:	Экзамен	

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,36	63,75
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,64	17,25
Переработка учебного материала	0,06	1,5
Подготовка к практическим занятиям	0,06	1,5
Подготовка к лабораторным работам	0,06	1,5
Подготовка к экзамену	0,36	9,75
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	1,5
Другие виды самостоятельной работы	0,06	1,5
Виды контроля		
Зачет	-	-
Экзамен	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»										
1.	Раздел 1. Основы информационных технологий	28	4	4	-	10	2	8	2	6
1.1	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
1.2	Текстовый редактор WORD. Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	7	1	1	-	2	0,5	2	0,5	2
1.3	Табличный процессор EXCEL. Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
1.4	EXCEL. Операции с массивами.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
1.5	EXCEL Построение графиков и диаграмм.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
2.	Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB	28	4	3	-	9	2	10	2	6

2.1	Алгоритмы, типы алгоритмов. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica. Характеристики языков программирования.	8	-	1	-	3	-	2	-	2
2.2	Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация.	9	-	1	-	2	-	4	-	2
2.3	Построение графиков функции одной и двух переменных.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
2.4	Операции над массивами: векторами и матрицами.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.	Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB	26	4	4	-	8	2	8	2	6
3.1	Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода.	5	-	1	-	1	-	1	-	2
3.2	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	3,5	-	0,5	-	1	-	1	-	1
3.3	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.4	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
3.5	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1

4.	Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.	26	6	6	-	7	3	8	3	5
4.1	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Программно-техническое обеспечение.	6	-	2	-	1	-	2	-	1
4.2	Глобальные сети различного масштаба. Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.3	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.4	Реляционная база данных ACCESS.	8	6	2	-	2	3	2	3	2
	ИТОГО	108	18	17	-	34	9	34	9	23
	Экзамен	36	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	144	18	17	-	34	9	34	9	23

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»

Раздел 1. Основы информационных технологий

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков(заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных

оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами polyld, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления, Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции. Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)	+			+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.		+	+	
	Уметь:				
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	Владеть:				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **обще профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
7	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных , в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ Microsoft Office и их аналоги.	2
2	1.2.	Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point).	2
3	1.3.	EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.	2
4	1.4.	EXCEL. Операции с массивами. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы и методом Гаусса	2
5	1.5.	Построение графиков и диаграмм. Линии тренда.	2
6	2.1.	Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования.	1
7	2.2.	Алгоритмы, типы алгоритмов.	2
8	2.3.	Среда MATLAB. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации.	2
9	2.4.	Построение графиков функции одной и двух переменных в среде MATLAB.	2
10	2.5.	Операции над массивами: векторами и матрицами в среде MATLAB.	2
11	3.1.	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
12	3.2.	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	2
13	3.3.	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	2
14	3.4.	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	2
15	4.1.	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети.	1
16	4.2.	Глобальные сети различного масштаба (WAN – Wide Area Net, MS Network, Internet).	2

17	4.3.	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.	2
18	4.4.	Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Основы информационных технологий*», а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;
- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в 1 семестре составляет 34 балла (максимально по 2 балла за каждую работу, всего 17 работ). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1.	Освоение операционной среды WINDOWS.	2
2	1.2.	Редакторы химических и математических формул, текстовый редактор WORD, Power Point. (краткий обзор). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	2
3	1.3.	Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц.	2
4	1.4.	EXCEL: операции с массивами. Алгоритмы и основы программирования на примере нахождения максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождения суммы элементов вектора и матрицы; вычисление матричных выражений.	2
5	2.1.	Основы М-языка – структура программы, операторы, основные языковые конструкции, функции.	2
6	2.2.	Среда MATLAB: структура пакета, интерфейс, рабочее пространство и командное окно	2
7	2.3.	Построение графиков (плоских и объемных) в среде MATLAB.	2
8	2.4.	Статистическая обработка результатов измерений.	2

		Вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины. Функции MATLAB для обработки статистических данных.	
9	2.5.	Операции над массивами, матричные вычисления. Реализация и отладка алгоритмов в MATLAB. Написание скриптов нахождения максимального, минимального элемента в массиве.	2
10	3.1.	Приближение функций. Интерполяция, многочлен Лагранжа. Функции MATLAB для работы с многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
11	3.2.	Вычисление определенных интегралов. Алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов, достижение требуемой погрешности. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций и решателей trapz, quad.	2
12	3.3.	Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$. Отделение корней. Методы уточнения корня (половинного деления, простой итерации, Ньютона). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB. Встроенные функции MATLAB поиска корней нелинейного уравнения fzero, root.	2
13	3.4.	Поиск экстремума функции одного аргумента. Встроенные функции MATLAB для одномерной безусловной оптимизации fminbnd.	2
14	4.1.	Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы TCP, TCP/IP, UDP	2
15	4.2.	Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам.	2
16	4.3.	Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора.	2
17	4.4.	Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 21 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 34 балла), сдачи реферата (максимальная оценка 5 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	Тема работы
1	Аппаратные средства ПК
2	Поколения ЭВМ
3	История языков программирования
4	Компьютерные сети и их топология
5	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами
6	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования
7	Редакторы химических формул
8	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы
9	Криптография и криптосистемы
10	Системы управления базами данных
11	Электронная почта. Принцип работы
12	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска
13	Программное обеспечение вашей специальности
14	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad и Python
15	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync
16	Dendral – искусственный распознаватель химических структур
17	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.

Реферат выполняется в форме интерактивной презентации. Оценивается реферат в 5 баллов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля в 1 семестре предусмотрено 3 контрольных работы.

Максимальная оценка за контрольные работы в 1 семестре составляет 21 балл, по 7 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 1 балл за первый вопрос, по 2 балла за второй и третий вопрос.

Вариант контрольной работы

2. Используя редактор математических формул, записать следующую формулу:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

2. Построить поверхность $z=2x^3-3y^2$

3. Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

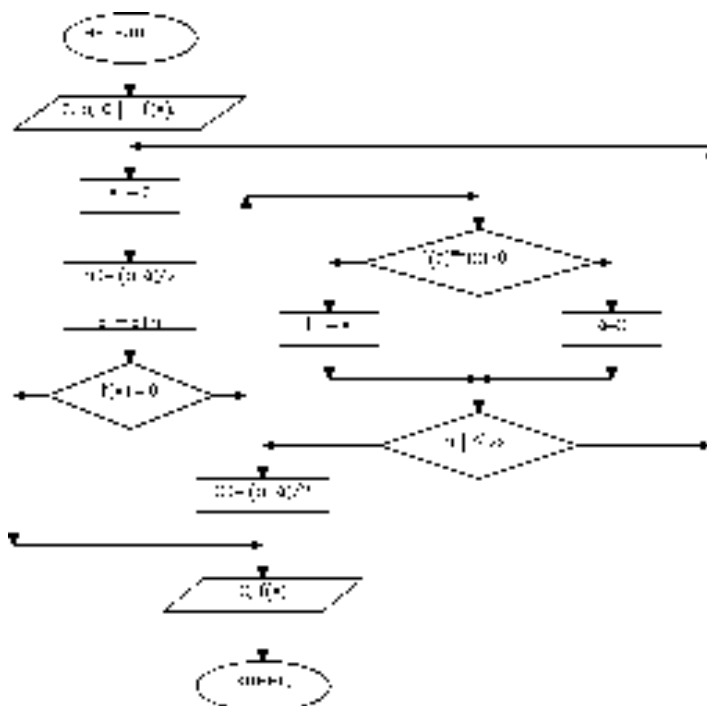
$$\begin{cases} -7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7 \\ x_1 - 6x_2 + x_3 = -6 \\ 6x_3 = 6 \end{cases}$$

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Алгоритмы методов. Оценка погрешностей методов.

2. Составить программу решения уравнения $f(x)=0$ на MATLAB в соответствии с заданной блок-схемой:



Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.

Вариант контрольной работы

1. Типы баз данных

2. Работа с запросами в базах данных. Для таблицы «Члены-корреспонденты Академии наук» с помощью запросов на выборку изменить порядок следования полей, сделать

невидимыми указанные поля, отсортировать записи по предложенному критерию, вывести на экран записи, отвечающие данным условиям.

ФИО	Дата рождения	Специализация	Пол	Год присвоения звания
Александрович А. И.	22.01.1906	поэт	м	1930
Амбросов А. Л.	16.06.1912	фитопатолог-вирусолог	м	1970
Аринчин М. И.	28.02.1914	физиолог	м	1966
Бабосов Е. М.	23.02.1931	философ	м	1977
Бирич Т. В.	10.01.1905	офтальмолог	ж	1972
Бокуть Б. В.	27.10.1926	физик	м	1974
Бондарчик В.К.	01.08.1920	этнограф	м	1972
Будыка С. Х.	17.03.1909	гидролог	м	1972
Гуринович Г. П.	26.04.1933	физик	м	1970
Иванов А. П.	29.12.1929	физик	м	1974
Каменская Н. В.	10.01.1914	историк	ж	1959
Комаров В. С.	29.01.1923	химик	м	1970
Кулаковская Т. Н.	17.02.1919	агрехимик-почвовед	ж	1969
Мацкевич Ю. Ф.	27.07.1911	языковед	ж	1969
Пилипович В. А.	05.01.1931	физик	м	1977
Сикорский В. М.	10.10.1923	историк	м	1972
Старобинец Г. Л.	14.05.1910	химик	м	1969
Судник М. Р.	08.11.1910	языковед	м	1970
Ткачев В. Д.	19.02.1939	физик	м	1974
Хотылева Л. В.	12.03.1928	генетик	ж	1972
Шабуня К. И.	28.10.1912	историк	м	1969
Широканов Д. И.	20.05.1929	философ	м	1974

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – *экзамен*).

Максимальное количество баллов за *экзамен* (1 семестр) – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 1 баллов.

Список теоретических вопросов к экзамену.

33. Наука информатика. Цели и задачи. Информатика, информация и

информатизация

34. Два подхода к измерению информации. Измерение информации.
35. История развития ЭВМ. Поколения ЭВМ
36. Системы счисления и их использование в ЭВМ. Правила перевода чисел из различных систем счисления
37. Структура ЭВМ по фон Нейману. Основные устройства
38. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях
39. Программное обеспечение. Структура, типы.
40. Интерфейс, дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства
41. Языки программирования. История создания. Языки высокого уровня
42. Компиляторы и интерпретаторы. Основы структурного программирования
43. Компьютерные сети. Топология сетей.
44. Компьютерные сети. Уровни сетей.
45. Компьютерные сети. Глобальные и локальные сети. Основные сервисы глобальной сети.
46. Компьютерные сети. Сетевые протоколы. Доменные имена
47. Базы данных. Типы баз данных. Структура базы данных
48. Базы данных. Реляционные модели данных.
49. Базы данных. Типы отношений. Нормализация отношений.
50. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.
51. Алгоритмы и блок-схемы. Основные типы блок-схем.
52. Матричные операции. Типы матриц. Вектор-столбцы и вектор-строки.
53. Действия с массивами. Операции умножения, сложения, транспонирования. Вычисление евклидовой нормы.
54. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричное представление СЛАУ. Обусловленность СЛАУ
55. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
56. Приближение функции. Интерполяция многочленом Лагранжа
57. Приближение функции. Аппроксимация методом наименьших квадратов
58. Методы численного интегрирования. Оценка погрешности методов.
59. Решение нелинейного уравнения. Отделение корней.
60. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод половинного деления.
61. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод касательных.
62. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка пополам.
63. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка на 3 равные части.
64. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод золотого сечения.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p align="center">«Утверждаю»</p> <p align="center"><u>Зав. кафедрой ИКП</u> (Должность, наименование кафедры)</p> <p align="center">_____ <u>Гартман Т.Н.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p align="center">«__» _____ 2022 г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра информатики и компьютерного проектирования
	05.03.06 Экология и природопользование
	Основы информационных технологий
Билет № 1	
<p>1. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.</p> <p>2. Написать программу по заданной блок-схеме</p>	
<pre> graph TD Start([Начало]) --> Input[/Ввод a, b, c/] Input --> Assign[min = a] Assign --> Dec1{b < min} Dec1 -- Да --> Assign2[min = b] Dec1 -- Нет --> Dec2{c < min} Dec2 -- Да --> Assign3[min = c] Dec2 -- Нет --> Output[/Вывод min/] Output --> End([Конец]) </pre>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Исаев А. Л. Информатика. Конспект лекций: [учеб. пособие] / Исаев А.Л.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 54 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7038-4540-0.

2. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.

3. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.

4. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.
2. Решение типовых задач одномерной и многомерной оптимизации с применением пакета MATLAB: учеб. пособие / под ред. проф. Т.Н. Гартмана. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 94 с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.
4. Практикум по основам вычислительной математики. Под редакцией Т. Н. Гартмана. М.-РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2007г. – 56 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и archive.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 08.08.2022).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего

образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 08.08.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 08.08.2022).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://i-exam.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

- персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны;
- аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;
- WEB-камеры;
- цифровой фотоаппарат;
- копировальные аппараты;
- локальная сеть с выходом в Интернет;

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт	10	бессрочная

		предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017		
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы информационных технологий.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p><i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.</p>	<p><i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p><i>Умеет:</i> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы информационных технологий»
направления подготовки (специальности)**

05.03.06 Экология и природопользование
код и наименование направления подготовки (специальности)

все профили направления

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы менеджмента и маркетинга»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена преподавателем кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» д.э.н., профессором А.Е. Хачатуровым-Тавризяном.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»

(Наименование кафедры)

«__» _____ 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, профиль подготовки – **«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**, рекомендациями Методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра. Дисциплина **«Основы менеджмента и маркетинга»** относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.О.05). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Основы экономики».

Цель дисциплины – сформировать у студентов системное представление о теоретических и методических основах менеджмента и маркетинга, и умений практического их использования в управлении предприятием.

Задачи дисциплины – формирование у студентов знаний: 1) о научно-методологических основах и 2) практических методах менеджмента и маркетинга.

Дисциплина **«Основы менеджмента и маркетинга»** читается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности. УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности. УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия;
- концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др..

Уметь:

- применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- обеспечить комплексный подход в рассмотрении экономических, управленческих и профессиональных проблем;
- разрабатывать эффективные решения для разрешения психологических проблем, возникающих в процессе формирования коллектива и управления им;
- правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий;
- использовать теоретические знания в практической деятельности.

Владеть:

- методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;
- навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;
- приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности;
- знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч
Общая трудоёмкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,1	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		40	30
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.	8	2	2	4
1.1	Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.	1,5	0,5	0,5	0,5
1.2	Результативность и эффективность.	2	0,5	0,5	1
1.3	Организация и управление.	2	0,5	0,5	1
1.4	Роль менеджера в организации.	2,5	0,5	0,5	1,5
2.	Раздел 2. Природа и сущность организации.	11	3	2	6
2.1	Определение понятия организации.	1,5	0,5	-	1
2.2	Жизненный цикл организации.	3,5	1	0,5	2
2.3	Организационные отношения.	3	1	1	1
2.4	Функциональная структура организации.	3	0,5	0,5	2
3.	Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.	14	3	4	7
3.1	Планирование в менеджменте.	3	0,5	0,5	2
3.2	Организационная функция в менеджменте.	3	1	1	1
3.3	Принятие и реализация управленческих решений.	2,5	0,5	1	1
3.4	Коммуникационные процессы в менеджменте.	3,5	0,5	1	2
3.5	Мотивация.	2	0,5	0,5	1
4.	Раздел 4. Организационная культура.	6	1	1	4
4.1	Понятие, элементы и свойства организационной культуры.	6	1	1	4
5.	Раздел 5. Бизнес-процессы в организационных системах.	10	2	2	6
5.1	Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.	10	2	2	6
6.	Раздел 6. Инновационная деятельность.	9	2	2	5
7.	Раздел 7. Маркетинг.	8	2	2	4
8.	Раздел 8. Современные тенденции развития организации.	6	1	1	4
	ИТОГО	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. *Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.*

1.1. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.

Экономическая деятельность. Экономический процесс. Потребности. Экономические потребности. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики. Социальная ответственность бизнеса. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.

1.2. Результативность и эффективность.

Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности..
Продукционная система. Жизненный цикл продукции. Производительность.

1.3. Организация и управление.

Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.

1.4 Роль менеджера в организации.

Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивация менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.

Раздел 2. *Природа и сущность организации.*

2.1. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система. Функциональная структура организации. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации.

2.2. Жизненный цикл организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность.

2.3. Организационные отношения. Организационные связи. Социальные целостности. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая

система. Информация. Виды информации. Передача информации. Информационные взаимодействия. Сознание. Целеполагание. Причины возникновения организаций. Тектология. Эффективность менеджмента.

2.4. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.

Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.

3.1. Планирование в менеджменте.

Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ. Процедура стратегического планирования. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование.

3.2. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход. Идеи технологического детерминизма.

3.3. Принятие и реализация управленческих решений.

Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).

3.4. Коммуникационные процессы в менеджменте.

Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.

3.5. Мотивация.

Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.

3.6. Руководство и лидерство.

Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.

3.7. Контроль.

Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.

3.8. Управление трудовыми ресурсами (HR- management).

Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.

3.9. Управление производством.

Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Нормирование труда. Категории технологических способов производства. Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.

Раздел 4. Организационная культура.

4.1. Понятие, элементы и свойства организационной культуры.

Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности. Аутсёрсинг. Современная организационная культура России.

Раздел 5. Бизнес процессы в организационных системах.

5.1. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.

Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы. Формирование новой концепции организации.

Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.

Раздел 6. Инновационная деятельность.

Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями. Энерго- и ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности. НИР и ОКР (R&D).

Раздел 7. Маркетинг.

Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR. Понятие и сущность международного маркетинга. Концепция социально-этического маркетинга. Концепция экологического маркетинга.

Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.

Раздел 8. Современные тенденции развития организации.

Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Новые модели управления организацией. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество. Принципы современного менеджера.

8	методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;	+	+	+	+	+	+	+	+
10	приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
11	знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга	+	+	+	+	+	+	+	+
12	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+

+										
+	Код и наименование УК <i>(перечень из п.2</i>	Код и наименование индикатора достижения УК <i>(перечень из п.2</i>	Раздел1	Раздел2	Раздел3	Раздел4	Раздел5	Раздел6	Раздел7	Раздел8
+	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии	+	+	+	+	+	+	+	+

		обоснованных решений в различных областях деятельности.								
		УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1.	<p>Практическое занятие 1. Краткое описание. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов. Экономическая деятельность. Экономический процесс. Потребности. Экономические потребности. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики. Социальная ответственность бизнеса. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор. Результативность и эффективность. Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности..</p> <p>Продукционная система. Жизненный цикл продукции. Результативность и эффективность. Производительность. Организация и управление. Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента. Роль менеджера в организации. Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивацию менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.</p>	2
2	Раздел 2.	<p>Практическое занятие 2. Краткое описание. Природа и сущность организации. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система.</p>	2

		<p>Функциональная структура организации. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации. Жизненный цикл организации. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность. Организационные отношения. Организационные связи. Социальные целостности. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система. Информация. Виды информации. Передача информации. Информационные взаимодействия. Сознание. Целеполагание. Причины возникновения организаций. Тектология. Эффективность менеджмента.</p> <p>Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.</p>	
3	Раздел 3.	<p>Практическое занятие 3. Краткое описание. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента. Планирование в менеджменте. Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ. Процедура стратегического планирования. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или</p>	4

		<p>органические) организационные структуры. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход. Идеи технологического детерминизма.</p> <p>Принятие и реализация управленческих решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).</p> <p>Коммуникационные процессы в менеджменте. Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.</p> <p>Мотивация.</p> <p>Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.</p> <p>Руководство и лидерство.</p> <p>Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.</p> <p>Контроль.</p> <p>Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.</p> <p>Управление трудовыми ресурсами (HR-management).</p> <p>Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.</p> <p>Управление производством.</p> <p>Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Нормирование труда. Категории технологических способов производства.</p>	
--	--	--	--

		Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.	
4	Раздел 4 .	Практическое занятие 4. Краткое описание. Организационная культура. Понятие, элементы и свойства организационной культуры. Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности. Аутсёрсинг. Современная организационная культура России.	1
5	Раздел 5 .	Практическое занятие 5. Краткое описание. Бизнес процессы в организационных системах. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании. Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы. Формирование новой концепции организации. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.	2
6	Раздел 6 .	Практическое занятие 6. Краткое описание. Инновационная деятельность. Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями. Энерго- и	2

		ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности. НИР и ОКР (R&D).	
7	Раздел 7 .	Практическое занятие 7. Краткое описание. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR. Понятие и сущность международного маркетинга. Концепция социально-этического маркетинга. Концепция экологического маркетинга. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.	2
8	Раздел 8 .	Практическое занятие 8. Краткое описание. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Новые модели управления организацией. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество. Принципы современного менеджера.	1

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «*Основы менеджмента и маркетинга*» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* (7 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения,

предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов) и написания реферата (40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Современный менеджмента и тенденции его развития.
2. Маркетинговые коммуникации.
3. Роль стратегического маркетинга на предприятии.
4. Анализ эффективности маркетинговой деятельности.
5. Роль ценовой политики в комплексе маркетинга.
6. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.
7. Основные направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.
8. Экономическая деятельность (экономический процесс) как способ удовлетворения экономических потребностей с учётом индивидуальных предпочтений.
9. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе.
10. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция.
11. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента.
12. Взаимодействие четырёх макросистем: макросистема потребления; макросистема культуры; макросистема науки, техники и технологий; макросистема производства и экономики.
13. Социальная ответственность бизнеса.
14. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.
15. Организация и управление. Соотношение управления и менеджмента.
16. Управленческая деятельность как процесс и как явление.
17. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.
18. Роль менеджера в организации.
19. Самоменеджмент.
20. Природа и сущность организации.
21. Внутренняя и среда организации. Внешняя среда организации. Жизненный цикл организации.
22. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации.
23. Жизненный цикл и эволюция организаций. Закон синергии. Эмерджентность.
24. Организационные отношения и организационные связи.
25. Организация как самоорганизующаяся и открытая система.
26. Информационные взаимодействия в организации.
27. Тектология.
28. Эффективность менеджмента.
29. Функциональная и управленческая структуры организации.
30. Адаптивные механизмы организации.
31. Методы и процедуры современного менеджмента.
32. Функции менеджмента.
33. Планирование в менеджменте.

34. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей.
35. Анализ экономических факторов внешней среды организации.
36. Анализ научно-технических факторов внешней среды организации.
37. Маркетинговая диагностика.
38. Диагностика менеджмента организации.
39. Диагностика управления финансами.
40. Техническая и технологическая диагностика.
41. Кадровая (социальная) диагностика.
42. Анализ ресурсного потенциала предприятия.
43. Методы стратегического анализа.
44. Процедура стратегического планирования.
45. Организационная функция в менеджменте
46. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры.
47. Системы департаментализации организации.
48. Принятие и реализация управленческих решений.
49. Коммуникационные процессы в менеджменте.
50. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации.
51. Руководство и лидерство.
52. Власть. Формы власти. Рычаги власти.
53. Стили руководства.
54. Контроль как функция менеджмента.
55. Управление трудовыми ресурсами (HR- management).
56. Управление конфликтами.
57. Управление производством.
58. Организационная культура.
59. Аутсёрсинг.
60. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов.
61. Интегрированная система менеджмента.
62. Инновационный менеджмент и инновационный маркетинг.
63. Инновация и модернизация.
64. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями.
65. Всеобъемлющий менеджмент качества.
66. Экологизация деятельности.
67. НИР и ОКР (R&D).
68. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Управление маркетингом.
69. Концепция социально-этического маркетинга.
70. Концепция экологического маркетинга.
71. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.
72. Современные тенденции развития организации.
73. Принципы современного менеджера.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум разделам). Максимальная оценка за контрольные работы (7 семестр) составляет по 15 баллов за каждую. 40 баллов отводятся на реферативно-аналитическую работу.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 105 баллов.

1. Характеристика основных направлений развития менеджмента в условиях глобальных кризисов.
2. Экономическая деятельность. Экономический процесс.
3. Потребности. Экономические потребности.
4. Менеджмент и маркетинг как функциональные аспекты экономики, их роли в экономическом процессе.
5. Глобальные кризисы. Глобализация и глобальная конкуренция.
6. Маркетинг как интегрирующая функция для менеджмента.
7. Макросистема потребления. Макросистема культуры. Макросистема науки, техники и технологий. Макросистема производства и экономики.
8. Социальная ответственность бизнеса.
9. Конкуренция в современном мире. Качество как системообразующий фактор.
10. Понятие результативности. Понятие эффективности. Виды эффективности. Продукционная система. Жизненный цикл продукции. Производительность.
11. Система управления. Три инструмента управления. Управление и менеджмент.
12. Управленческая деятельность как процесс. Методология управления. Управленческая деятельность как явление. Структура управления. Техника и технология управления. Элементы и этапы разработки современных систем менеджмента.
13. Менеджер, предприниматель, бизнесмен. Линейные и функциональные менеджеры. Менеджеры трёх уровней. Задачи менеджеров, их роль в организации. Планирование работы менеджера. Мотивация менеджера. Самоменеджмент. 10 наиболее распространённых ошибок управления.
14. Определение понятия организации. Причины возникновения организаций. Организация как явление и как процесс. Организация как система. Функциональная структура организации.
15. Внутренняя среда организации. Внешняя среда организации. Внешние факторы, воздействующие на организацию (среда косвенного воздействия, среда прямого воздействия). Адаптивные механизмы организации.
16. Модель организации, опирающаяся на ключевые компетенции организации.
17. Жизненный цикл и эволюция организаций. Модели, описывающие развитие организаций. Закон синергии. Эмерджентность.
18. Организационные отношения. Организационные связи.
19. Организация как самоорганизующаяся система. Организация как открытая система. Информационные взаимодействия. Целеполагание. Причины возникновения организаций.
20. Функциональная структура организации. Управленческая структура организации.

Разделы 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Планирование в менеджменте. Целеполагание. Формулировка миссии организации и её целей. Иерархия целей. Ошибки при целеполагании.
2. Анализ внешней и внутренней среды организации. Факторы внешней среды организации. Анализ экономических факторов внешней среды. Анализ научно-технических факторов. Маркетинговая диагностика. Диагностика снабжения. Диагностика менеджмента организации. Диагностика управления финансами. Техническая и технологическая диагностика. Кадровая (социальная) диагностика. Анализ ресурсного потенциала предприятия.
3. Методы стратегического анализа. Портфельный анализ. Матричный анализ. SWOT анализ.

4. Процедура стратегического планирования. Выбор стратегии организации. Виды стратегий. Корпоративное планирование. Итерационное планирование. Интуитивное планирование. Хаотическое планирование.
5. Организационная функция в менеджменте. Центральные стратегические вопросы. Структура организации. Назначение организационной структуры. Формирование организационной структуры управления. Пять основных элементов организационной структуры.
6. Бюрократические (или механистические) и адаптивные (или органические) организационные структуры.
7. Формирование организационной структуры управления. Функциональные сферы деятельности предприятия (составные части реализуемого экономического процесса). Системы департаментализации. Ситуационный подход.
8. Принятие и реализация управленческих решений. Запрограммированные и незапрограммированные решения. Основные этапы процесса принятия рациональных решений. Реализация решения. Оценка исполнения (обратная связь).
9. Коммуникационные процессы в менеджменте. Организационные коммуникации. Процесс обмена информацией. Коммуникационная структура управления. Межличностные коммуникации. Организационные коммуникации.
10. Мотивация. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Комплексная процессуальная теория мотивации. Виды мотивации. Виды мотивов.
11. Руководство и лидерство. Стили руководства. Влияние. Теория личных качеств. Поведенческая теория. Ситуационный подход.
12. Власть. Пять основных форм власти. Рычаги власти.
13. Контроль. Контролируемая деятельность. Процесс контроля. Эффективный контроль. Три разновидности контроля.
14. Управление трудовыми ресурсами (HR- management). Планирование трудовых ресурсов. Учёт трудовых ресурсов. Найм. Развитие персонала.
15. Управление конфликтами. Конфликт как органическая составляющая жизни общества и организации. Сущность и стадии развития конфликта. Функциональные конфликты. Дисфункциональные конфликты и их разрушительно действие. Типы конфликтов. Условия возникновения конфликтов. Межличностные стили разрешения конфликтов. Структурные методы разрешения конфликтов.
16. Управление производством. Классификация операционных систем. Обязанности операционных менеджеров. Проектирование операционной системы. Нормирование труда. Проектирование изделий. Экологическая оценка проекта.
17. Суть взаимоотношений между производством, разработкой продукции и маркетингом. Категории технологических способов производства. Разработка бизнес-плана производства. Оперативное управление. Метод критического пути и метод оценки и пересмотра планов.
18. Организационная культура. Понятие, элементы и свойства организационной культуры. Организационная культура как явление и как процесс. Функции организационной культуры.
19. Типология организационных культур. 4 типа организационных культур. Модели ценностей. Трансформация организационной культуры. Управление организационной культурой. Доступ к информации. Организационная культура личности.
20. Аутсёрсинг.

Раздел 5 и 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Бизнес процессы в организационных системах. Суть и состав бизнес-процессов, формируемых или происходящих в компании.

2. Организация как совокупность различных потоков работ – бизнес-процессов. Бизнес-процессов первого, второго, третьего и т.д. порядков. Основные и вспомогательных бизнес-процессы.
3. Сущность концепции управления на основе бизнес-процессов. Концептуальные потоково-балансовые модели.
4. Системы менеджмента. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент. Интегрированная система менеджмента.
5. Инновационная деятельность. Инновационная деятельность. Пять областей влияния на инновационную деятельность. Комплексный анализ триады (совокупность ключевых компетенций организации, ресурсы, вовлечённые в деятельность организации, установленные и предполагаемые потребности).
6. Инновационный менеджмент как особое направление менеджмента. Инновационный маркетинг.
7. Инновационная организация. Инновация и модернизация. Стратегические вопросы инновационной деятельности.
8. Менеджмент качества, экологический менеджмент, экологический менеджмент, менеджмент охраны труда и здоровья, менеджмент промышленной безопасности, энергетический менеджмент как методы управления инновациями.
9. Энерго- и ресурсосбережение. Всеобъемлющее качество. Экологизация деятельности.
10. НИР и ОКР (R&D).

Раздел 7 и 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Маркетинг. Понятие маркетинга, происхождение и сущность маркетинга, цели маркетинга. Концепция маркетинга Основные функции маркетинга. Маркетинговые исследования. Ценообразование. Концепция совершенствования производства. Концепция совершенствования товара.
2. Управление маркетингом. Сбыт. Снабжение. Продвижение продукции. Реклама. PR. GR.
3. Понятие и сущность международного маркетинга.
4. Концепция социально-этического маркетинга.
5. Концепция экологического маркетинга.
6. Конкуренция как фактор маркетинговой среды. Виды конкуренции. Ценовые и неценовые методы конкуренции. Современные тенденции конкурентной борьбы на мировых рынках. Конкурентное положение предприятия.
7. Современные тенденции развития организации. Основные направления модификации организационных структур.
8. Изменения в ресурсах организации. Цифровизация.
9. Подходы к формированию концепции развития организации на всех этапах её жизненного цикла. Организации будущего. Новые модели управления организацией. Организация, ориентированная на всеобъемлющее качество.
10. Принципы современного менеджера.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Хачатуров А.Е., Куликов Ю.А. Основы менеджмента качества. - М.: Дело и сервис, 2003. – 304 с.
2. Хачатуров А.Е., Белковский А.Н. Современный интеграционный менеджмент. - М.: ДиС, 2006.-272 с.
3. Котлер Ф. Основы маркетинга. – М.: Изд-во Вильямс, 2011. — 656 с.
4. Гавриленко Н. И. Основы маркетинга. – М.: Издательский центр Академия, 2009. – 320с.
5. Хачатуров А.Е., Голубев А.В. Эффективность труда как фактор обеспечения качества жизни//«Компетентность», №,5 С.36 – 41, 2012
6. Вавилов С.Ю. Стратегическое планирование как программа долгосрочного развития и адаптации ключевых компетенций компании// Менеджмент в России и за рубежом, № 1, С. 4 – 18, 2013
7. Штурмин Ф.С., Хачатуров А.Е. Формирование стратегии инновационного развития промышленных предприятий// Менеджмент в России и за рубежом, № 6,С. 32 – 38, 2013
8. Коротков, Э. М. Менеджмент : учебник для академического бакалавриата / Э. М.
9. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 566 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07327-0.

Б. Дополнительная литература

1. Синяева, И. М. Маркетинг : учебник для академического бакалавриата / И. М. Синяева, О. Н. Жильцова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 495 с. (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02621-4.
2. Основы маркетинга: учеб. пособие/ Н.И. Гавриленко, З. В. Вдовенко, Н.Н. Гринев, Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. - 100 с.
3. Основы менеджмента : учеб. пособие/З. В. Вдовенко, Н.И. Гавриленко, Н.Н. Гринев, Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. - 104 с.
4. Основы маркетинга : учеб. пособие/ Н.И. Гавриленко, З. В. Вдовенко, Н.Н. Гринев, Д.Н. Клепиков. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. - 100 с.
5. Менеджмент. Практикум : учеб, пособие для академического бакалавриата / под ред. Ю. В. Кузнецова. – М. : Издательство Юрайт, 2018. — 246 с.
6. Герчикова И.Н. Менеджмент. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2011. 501 с.
7. Экономика предприятия (фирмы). Словарь справочник: учеб. пособие/З.В. Вдовенко, Т. Н. Шушунова. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Российский журнал менеджмента.

2. Менеджмент в России и за рубежом.
3. Маркетинг в России и за рубежом.
4. Финансовый менеджмент
5. Экономический журнал Высшей школы экономики.
6. Российская экономика: прогнозы и тенденции.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.consultant.ru> Правовая база.
- <http://smartandmarketing.com> Портал для маркетологов.
- <http://www.e-executive.ru> Портал сообщества менеджеров.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 521);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы менеджмента и маркетинга*» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

:№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методология формирования и внедрения современных систем менеджмента и маркетинга.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы менеджмента и маркетинга; – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий 	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр, 1 и 2 разделы) – 15 баллов

	<p>для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга. 	
<p>Раздел 2. Природа и сущность организации.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы менеджмента и маркетинга; – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр, 1 и 2 разделы) – 15 баллов</p>

<p>Раздел 3. Методы и процедуры современного менеджмента. Функции менеджмента.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия;</p> <p><i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – разрабатывать эффективные решения для разрешения психологических проблем, возникающих в процессе формирования коллектива и управления им; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр, 3 и 4 разделы) – 15 баллов</p>
---	--	---

<p>Раздел 4. Организационная культура.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <i>Владеет:</i> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр, 3 и 4 разделы) – 15 баллов</p>
<p>Раздел 5. Бизнес-процессы в организационных системах.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <i>Умеет:</i> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр, 5 и 6 разделы) – 15 баллов</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга. 	
<p>Раздел 6. Инновационная деятельность.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых 	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр, 5 и 6 разделы) – 15 баллов</p>

	<p>правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>– знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга.</p>	
<p>Раздел 7. Маркетинг.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основы управления предприятием, функции менеджмента, виды организационных структур, принципы управления персоналом, основы принятия управленческих решений, виды стратегий развития деятельности предприятия;;</p> <p>– концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий;</p> <p>– использовать теоретические знания в практической деятельности;</p> <p>– использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка;</p> <p>– навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр, 7 и 8 разделы) – 15 баллов</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга. 	
<p>Раздел 8. Современные тенденции развития организации.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – концепцию и основные принципы маркетинга, главные направления и содержание маркетинговых исследований, особенности товарной, ценовой и распределительной деятельности предприятия, сущность стратегии и тактики маркетинга, систему и методы организации рекламы и др. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно определить и использовать в конкретной проблемной экономической ситуации методы или приёмы, изученные в теории менеджмента и маркетинга и закреплённые в процессе практических занятий; – использовать теоретические знания в практической деятельности; – использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и принципами управления производством, планирования деятельности фирм в условиях рынка; – навыками в подготовке, планировании и проведении процессов, процедур, мероприятий для осуществления маркетинговой деятельности на предприятии; – приёмами использования базовых правовых знаний в различных сферах деятельности; – знаниями о теоретических основах менеджмента и маркетинга. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр, 7 и 8 разделы) – 15 баллов</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы менеджмента и маркетинга»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»



И. о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы планирования карьеры и трудоустройства»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – **Современные технологии природопользования
для устойчивого развития**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация **«бакалавр»**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена д.э.н., проф. кафедры менеджмента и маркетинга Мясоедовой Т.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«12» апреля 2022 г., протокол № 8

Согласовано  Л.Ю. Калинина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4. Содержание дисциплины	7
4.1.	6
4.2.	7
5. Соответствие содержания требований к результатам освоения дисциплины	9
6. Практические занятия	11
7. Самостоятельная работа	12
8. Примеры оценочных средств для контроля	13
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1.	16
9.2.	16
9.3.	16
10. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	18
11. Материально-техническое обеспечение ДИСЦИПЛИНЫ	19
11.1.	19
11.2.	19
11.3.	19
11.4.	19
12. Требования к оценке качества освоения программы	22
13. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23
Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины	24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы планирования карьеры и трудоустройства» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний по теории и технологии трудоустройства в современных условиях, а также умений по подготовке резюме, прохождению интервью и анализа нормативно-правовых документов при оформлении на работу. .

Задачи дисциплины

- формирование знаний о рынке труда, о факторах, оказывающих влияние на его конъюнктуру;
- ознакомление с примерами профессиональных стандартов, их требованиями к квалификации работников;
- формирование умения самоанализа, выявления своих сильных сторон, подготовки резюме;
- ознакомление с деятельностью организаций, оказывающих помощь в трудоустройстве;
- изучение нормативно-правовых документов регулирования трудовых отношений между работником и работодателем ;

Дисциплина «Основы планирования карьеры и трудоустройства» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы планирования карьеры и трудоустройства» при подготовке бакалавров по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование, профиля подготовки – Современные технологии природопользования для устойчивого развития** направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления. УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках. УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития. УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности;
- конъюнктуру рынка труда;
- основные виды интервью, используемые при трудоустройстве;
- современные технологии поиска и отбора персонала;
- основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.

уметь:

- применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы;
- формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;
- сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру,
- анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе;
- написать свое резюме;
- проанализировать трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя.

владеть:

- методами анализа рынка труда;
- технологиями трудоустройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,66	24	18
Лекции	0,33	12	9
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12	9
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,34	48	36
Контактная самостоятельная работа	1,34	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Планирование карьеры	23	-	4	-	4	-	-	-	15
1.1	Выбор профессии	6	-	1	-	1	-	-	-	4
1.2	Самопознание: идентификация и оценка личных умений и навыков.	10	-	1,5	-	1,5	-	-	-	6
1.3	Рынок труда: состояние и перспективы.	7	-	1,5	-	1,5	-	-	-	5
2.	Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства	30	-	4	-	6	-	-	-	20
2.1	Резюме	11	-	1	-	2	-	-	-	8
2.2	Тестирование	5	-	0,5	-	0,5	-	-	-	4
2.3	Рекомендации	1,5	-	0,5	-	-	-	-	-	1
2.4	Интервью	8	-	1	-	3	-	-	-	4
2.5	Технологии поиска и отбора персонала	4,5	-	1	-	0,5	-	-	-	3
3.	Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу	18,8	-	3	-	3	-	-	-	12,8
3.1	Трудовой договор	2,75	-	0,5	-	0,5	-	-	-	2
3.2	Правила внутреннего трудового распорядка	4,75	-	0,5	-	0,5	-	-	-	4
3.3	Должностная инструкция	4,25	-	1	-	1,0	-	-	-	3
3.4.	Штатное расписание	1,75	-	0,5	-	0,5	-	-	-	1
3.5.	Коллективный договор	3,3	-	0,5	-	0,5	-	-	-	2,8
	ИТОГО	71,8	-	12	-	12	-	-	-	47,8
	Зачет	0,2	-							
	ИТОГО	72	-							

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Планирование карьеры

1.1. Выбор профессии

Сущность и предназначение профориентации. Факторы, оказывающие влияние на выбор профессии. Оценка востребованности профессий.

1.2. Самопознание: идентификация и оценка личных умений и навыков.

Универсальные и специальные умения и навыки. Сущность и содержание профессиональных стандартов. Сопоставление требований профстандартов с имеющимися умениями и навыками.

1.3. Рынок труда: состояние и перспективы.

Понятие и характеристики рынка труда. Внешний и внутренний рынок труда. Спрос, предложение и конъюнктура рынка труда. Тенденции спроса на молодых специалистов. Особенности организаций, занимающихся вопросами трудоустройства граждан.

Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства

2.1. Резюме

Понятие и виды резюме. Содержание резюме. Современные формы резюме.

2.2. Технологии поиска персонала

Характеристика традиционных и современных способов поиска персонала.

2.3. Методы отбора соискателей рабочих мест

Понятие и виды интервью. Тестирование: цели и виды. Роль рекомендаций при отборе соискателей рабочих мест.

Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу

3.1. Трудовой договор

Трудовой договор как инструмент регулирования отношений между работодателем и работником. Содержание трудового договора. Трудовой договор на определенный и неопределенный срок действия.

3.2 Правила внутреннего трудового распорядка как локальный нормативный акт организации

Содержание правил внутреннего трудового распорядка.

3.3. Должностная инструкция как внутренний нормативно-правовой документ

Содержание должностной инструкции.

3.4. Штатное расписание как внутренний нормативно-распорядительный документ организации

Содержание данного документа.

3.5 Коллективный договор как документ, регулирующий трудовые отношения в организации

Структура коллективного договора.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	– содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности;	+		
2	– конъюнктуру рынка труда;	+		
	– основные виды интервью, используемые при трудоустройстве;		+	
	– современные технологии поиска и отбора персонала;		+	
	– основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.			+
	Уметь: (перечень из п.2)			
3	– применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы;	+	+	+
4	– формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;...	+		
	– сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру,	+		
	– написать свое резюме,		+	
	– анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе;	+		
	– проанализировать предлагаемый трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя			+
	Владеть: (перечень из п.2)			
5	– методами анализа рынка труда;	+		

6	– технологиями трудоустройства .			+	
	Код и наименование УК <i>(перечень из п.2)</i>	Код и наименование индикатора достижения <i>УК (перечень из п.2)</i>			
7	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. ...	УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления. УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.	+	+	+
8	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках. УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	+	+	+
9	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни –	УК-6.1. Знать методы самоорганизации и саморазвития. УК-6.4. Владеть приемами анализа собственных действий при саморазвитии и самоорганизации на основе принципов образования в течение всей жизни.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.	Профессиограмма. Как ее использовать при выборе профессии?	1
2	1	Оценка своих способностей, навыков, знаний, личных качеств.	2
3	1	Исследование рынка труда.	2
4	2	Роль резюме в поиске работы.	1
5	2	Подготовка к прохождению интервью.	2
6	2	Тестирование и рекомендации, как вспомогательные методы отбора.	1
7	3	Содержание трудового договора и должностной инструкции.	2
8	3	Правила внутреннего распорядка, штатное расписание	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- выполнение и защита 5 домашних заданий.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение и защиту 5 домашних заданий (каждое по 15б.) и ответа на один из приведенных ниже вопросов (25б.):

Задание 1

1. Напишите не менее 10 умений, навыков, которыми вы обладаете.
2. Проранжируйте навыки по степени их использования: 1 – низкая, 2- ниже среднего, 3- средняя, 4 –выше среднего, 5 – высокая.
3. Приведите примеры использования каждого вида навыков.
(Поможет определить карьеру по типу решаемых задач, обязанностей, а также описать свои сильные стороны работодателю.)
4. Выделите те навыки и способности, которые вам хотелось бы использовать в будущей работе.
(Поможет при выборе между предложениями работы.)

Задание 2

1. Каждый студент определяет для себя 1-2 направления будущей профессиональной деятельности.
2. Необходимо найти профстандарт начальной должности в каждом направлении (на сайте Минтруда приведены профстандарты по разным видам трудовой деятельности, образцы должностных инструкций).
3. Проанализировать требования к кандидату на данную должность прописанные в профстандарте.
4. Сопоставить требования профстандарта с имеющимися компетенциями.
5. В случае расхождения имеющихся компетенций с требованиями профстандарта, предложить план получения недостающих знаний, умений, навыков.
6. Определить уровень желаемой зарплаты и др. условий работы, а также географические предпочтения места нахождения будущей работы.
7. Проанализировать рынок труда специалистов данного уровня (hh, superjob, trudvsem, profyrost)
8. Оценить, насколько реально на данный момент получить желаемую работу.
9. В случае расхождения желаемого с действительным предложить план действия для достижения поставленной цели.

Задание 3

Собрать информацию об одном из будущих работодателей, представляющих для вас интерес:

1. Профиль деятельности
2. Размер компании
3. Долгосрочные и краткосрочные цели деятельности
4. Основные достижения
5. Перспективы развития компании и отрасли в целом
6. Социальная политика (социальные программы, развитие персонала, мотивация персонала)
7. Наличие вакансий

8. Размер заработной платы
9. Отзывы уволенных работников

Задание 4

1. На основании лекций и выполненного задания 1 написать резюме, которое можно направить в одну из выбранных вами компаний.

Задание 5

1. Найти и сформулировать ошибки, которые были допущены при составлении и введении должностной инструкции в документооборот организации. (имеется 10 вариантов задания)

Вопросы для устного ответа:

1. Понятие и виды карьеры.
2. В чем заключается работа по профориентации молодежи? Каким образом она проводится?
3. Что такое профессиограмма? Чем она отличается от профессионального стандарта?
4. Какие группы факторов оцениваются при описании условий труда?
5. Что такое профессиональная консультация в области выбора профессии?
6. Перечислите основные факторы, оказывающие влияние на выбор профессии.
7. Для чего необходимо самопознание и в чем оно заключается?
8. Что такое универсальные и специальные компетенции? Приведите примеры.
9. Перечислите и раскройте содержание основных разделов профессионального стандарта.
10. Приведите примеры универсальных навыков специалистов в области охраны окружающей среды.
11. С какой целью нужно ранжировать имеющиеся универсальные и специальные компетенции?
12. Что такое рынок труда? Как он влияет на получение искомой работы?
13. Что такое внутренний и внешний рынок труда?
14. Уровни, формы, разновидности и сегменты рынка труда.
15. Факторы, оказывающие влияние на конъюнктуру рынка труда.
16. Перечислите услуги кадровых агентств, оказываемых работодателям.
17. Что такое резюме соискателя той или иной должности?
18. Перечислите основные методы отбора персонала и дайте их краткую характеристику.
19. В каких случаях при трудоустройстве в качестве дополнительного метода отбора используется тестирование?
20. Современные виды отборочного интервью и их сущность.
21. Перечислите основные причины, по которым соискатели рабочих мест могут получить отказ в приеме на работу.
22. С какими документами работодатель обязан ознакомить работника при приеме на работу?

23. Опишите технологию (последовательность действий) службы по управлению персоналом организации при поиске и отборе персонала.
24. В чем заключается подготовка соискателя к предстоящему интервью?
25. На что нужно обратить внимание при подписании трудового договора?
26. Содержание трудового договора.
27. Основные различия срочного трудового договора и трудового договора на неопределенный срок.
28. В каких случаях заключается срочный трудовой договор?
29. С какими локальными нормативными актами, действующими в организации, работодатель обязан ознакомить работника при приеме его на работу?
30. Перечислите основные разделы должностной инструкции.
31. Что именно регламентируется в организации с помощью документа «Правила внутреннего трудового распорядка»?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Мясоедова Т.Г. Основы планирования карьеры и трудоустройства: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124с.

Б. Дополнительная литература

1. Перечень и виды профессий – список направлений <https://edunews.ru/professii/obzor/>, дата обращения 12.05.2020
2. Профорientация для детей и взрослых. <https://www.profguide.io>, дата обращения 14.05.2020
3. Молодежный форум – профессиональный рост. <http://profyrost.ru>, дата обращения 14.05.2020
4. Государственное бюджетное учреждение г. Москвы «Городской центр профессионального и карьерного развития» <https://centrprof.dtoiv.mos.ru/write-for-a-free-consulting/>, дата обращения 15.05.2020.
5. Портал PSYERA. Общая характеристика самопознания как процесса. https://psyera.ru/obshchaya-harakteristika-samopoznaniya-kak-processa_7773.htm, дата обращения 18.05.2020
6. КонсультантПлюс. Профессиональные стандарты и квалификации. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/ дата обращения 21.05.2020
7. HR портал. Особенности и характеристики внешнего рынка труда. <https://hr-portal.ru/article/osobennosti-i-harakteristiki-vneshnego-rynka-truda> (дата обращения 14.09.2020).
8. Корнейчук, Б.В. Рынок труда [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Б.В. Корнейчук. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. – 263 с.
9. Портал Superjob. Отраслевой обзор зарплат. <https://www.zarplatomer.ru/about.html>, дата обращения 29.05.2020
10. Стажировки, практика и работа для студентов - SuperJob <http://students.superjob.ru/11.hrtime.ru>. Виды, типы и методы собеседования: обзор лучших практик.
12. <https://hrtime.ru/contents.php?id=379>, дата обращения 21.09.2020
13. <http://trudovoy-kodeks.ru/ch-3/rzd-3/gl-12/st-74-tk-rf>, дата обращения 20.09.2020 г.
14. <http://www.zarabotu.ru/statyi/razrabotka-dolzhnostnyih-instruktsiy/poryadok-razrabotki-i-utverzhdeniya-dolzhnos.html>, дата обращения 03.06.2020г.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям – 147 слайдов.

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – (общее число слайдов – 147);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов –45);

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы планирования карьеры и трудоустройства**» проводятся в форме лекций, семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.3 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.4 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Powe	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённу

	г Point			ю версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Планирование карьеры</p>	<p>Знает: - содержание профессиональных стандартов по выбранной специальности; - конъюнктуру рынка труда; Умеет: - применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; - формулировать свои универсальные и специальные умения и навыки;... - сопоставлять свои умения и навыки с теми навыками, которыми необходимо обладать, чтобы претендовать на ту или иную работу или карьеру, + - анализировать рынок труда в стране или каком-либо регионе; +... Владеет: - методами анализа рынка труда;</p>	<p>Оценка за задания 1 и 2</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 2. Инструменты и технологии трудоустройства</p>	<p>Знает: - основные виды интервью, используемые при трудоустройстве; - современные технологии поиска и отбора персонала; Умеет: - применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; - написать свое резюме, Владеет: - технологиями трудоустройства</p>	<p>Оценка за задания 3 и 4</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p>Раздел 3. Что нужно знать при оформлении на работу</p>	<p>Знает: - основные нормативно-правовые документы, регулирующие отношения между работником и работодателем.... Умеет: - применять теоретические знания по основам планирования карьеры и трудоустройства при поиске работы; - проанализировать предлагаемый трудовой договор и должностную инструкцию на предмет взаимного соблюдения прав и обязанностей работника и работодателя Владеет:</p>	<p>Оценка за задание 5 и устный ответ на один из контрольных вопросов</p> <p>Оценка за зачет</p>

	- технологиями трудоустройства	
--	--------------------------------	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы планирования трудоустройства и карьеры»

05.03.06 « Экология и природопользование »
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ ХИМИИ»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д. т. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Малковым А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета на кафедре ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики.

Дисциплина «Основы радиационной химии» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» раздел «Дисциплины по выбору» - Б1.В ДВ.05.02.

Цель дисциплины «Основы радиационной химии» – сформировать у студентов представление о роли радиационно-химических процессах в нашей жизни.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и закономерностей радиационной химии, закона радиоактивного распада, количественных характеристик взаимодействия излучения с веществом - доз радиационного облучения.
- ознакомление студентов с различными стадиями действия ионизирующего излучения на воду и водные растворы, с физико-химическими процессами, происходящими при действии ионизирующего излучения на органические растворители.
- изучение биологического действия ионизирующего излучения;
- изучение концепции «приемлемого» риска.

Дисциплина «Основы радиационной химии» читается в 6 семестре, в соответствии с учебным планом направлений подготовки и заканчивается зачетом. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и</p>

			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- теоретические основы радиационной химии,
- классификацию и источники ионизирующих излучений,
- основные законы и понятия, связанные с воздействием ионизирующих излучений на окружающую среду,
- концепцию приемлемого риска.

уметь:

- использовать математический аппарат для расчета доз,
- оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды.

владеть:

- понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действие ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска;

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32,2	24,2
Лекции	0,45	16,1	12,1
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16,1	12,1
Самостоятельная работа	1,1	39,8	29,9
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,8	0,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39	29,2
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

<i>Раздел</i>	Раздел дисциплины	Часов (академ.)			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	Введение.	1	1		
<i>Раздел 1</i>	Основные понятия и закономерности радиоационно-химических превращений	20.4	6	6	12.6
1.1	Радиоактивность. Виды ионизирующих излучений.		2	2	4.2
1.2	Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного распада.		2	2	4.2
1.3	Дозы радиационного облучения.		2	2	4.2
<i>Раздел 2</i>	Практическое использование радиационно-химических процессов	22.5	5	5	12.6
2.1	Практические приложения, настоящие и будущие возможности радиационной химии. Радиационная полимеризация и другие практические приложения.		2	2	6.3
2.2.	Использование методов радиационной химии в медицине		3	3	10
<i>Раздел 3</i>	Биологическое действие ионизирующего излучения. Влияние дозы облучения	16.4	3	3	10.6
3.1	Биологическое действие ионизирующего излучения.		2	2	5.3
3.2	Влияние полученной дозы облучения.		1	1	5.3
<i>Раздел 4</i>	Концепция «приемлемого» риска	8.2	2	2	4.2
4.1	Понятие о риске негативных воздействий. История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Концепция «приемлемого» риска.		2	2	8
		72	16	16	40

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

Раздел 1. Основные понятия и закономерности радиоактивных превращений

Излучение. Виды излучений. Ионизирующее излучение. Радиоактивность. История открытия радиоактивности. Строение атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны.

1.2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Постоянная распада. Виды радиоактивного распада. Активность. Проникающая способность излучения. Радиационно-химический выход.

1.3. Дозы радиационного облучения. Экспозиционная доза, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза, коллективная эффективная эквивалентная доза, ожидаемая коллективная эффективная эквивалентная доза.

Раздел 2. Практическое использование радиационно-химических процессов

2.1 Практические приложения, настоящие и будущие возможности радиационной химии. Радиационная полимеризация и другие практические приложения.

2.2. Использование методов радиационной химии в медицине.

Раздел 3. Биологическое действие ионизирующего излучения.

3.1 Острые и хронические последствия действия излучения.

3.2 Влияние полученной дозы облучения.

Раздел 4. Концепция «приемлемого» риска

4.1 Понятие о риске негативных воздействий.

История становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск.

4.2 Концепция «приемлемого» риска. развития.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- теоретические основы радиационной химии,	*		*	*
2	– классификацию и источники ионизирующих излучений	*	*	*	
2	– основные законы и понятия, связанные с воздействием ионизирующих излучений на окружающую среду	*	*		
2	– концепцию приемлемого риска.	*	*		*
	Уметь:				
3	- использовать математический аппарат для расчета доз, - оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды.	*	*	*	*
4	– оценивать эффект от воздействия радиоактивных веществ на объекты окружающей среды	*	*	*	*
	Владеть:)				
5	– понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений, оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде, биологического действие ионизирующего излучения, концепции «приемлемого» риска.	*	*	*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:					
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)			
11	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач. –		*	*

11	–	<p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>–</p>	*	*	*	*
12	–	<p>ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p> <p>–</p>	*	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Рассмотрение понятия излучения. Виды излучений, неионизирующее и ионизирующее излучение. Изучение радиоактивности, истории её открытия. Рассмотрение строения атомного ядра, понятий изотопов, изобаров, изотонов. Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
2	1.2	Анализ закона радиоактивного распада, периода полураспада, постоянной распада, видов радиоактивного распада. Уравнения радиоактивного распада. Рассмотрение понятий активности, проникающей способности излучения. Расчетные задачи.	2
3	1.3	Рассмотрение понятия дозы радиационного облучения. Анализ экспозиционной дозы, поглощенной дозы, эквивалентной дозы, эффективной эквивалентной дозы, коллективной эффективной эквивалентной дозы, ожидаемой коллективной эффективной эквивалентной дозы	2
4	2.1	Рассмотрение естественных источников излучения. Внешнее и внутреннее облучение. Космические лучи. Земная радиация. Радиоактивные семейства. Радон, влияние внешних условий на получаемую дозу облучения.	2
5	2.2	Рассмотрение антропогенных источников излучения. Источники излучения, используемые в медицине. Атомная энергетика. Ядерные испытания.	3
6	3.1	Рассмотрение острых и хронических последствий действия излучения на живые организмы. Непосредственное или косвенное действие излучения.	2
7	3.2	Рассмотрение влияния дозы облучения, действия излучения на различные органы человека.	1
8	4.1, 4.2	Рассмотрение понятия риска негативных воздействий, история становления понятия. Концепция «нулевого» риска, Фоновый риск. Изучение концепции «приемлемого» риска	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебной программой дисциплины «Ионизирующее излучение в окружающей среде» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 40 академ. часов (1,1 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата (п. 8.2)	10
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционного курса	10
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	7
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	3
ИТОГО	40

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение материала первого, второго и третьего модулей заканчивается текущим контролем его освоения в форме контрольных работ. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Оценки за контрольные работы составляют максимально 10 баллов за каждую из 8 работ, 16 – за контрольную работу 9 (итого 80 баллов).

В течение четвертого модуля каждому обучающемуся необходимо представить выполненную домашнюю работу и сделать её устную презентацию. Максимальная оценка за эту работу составляет 20 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре за текущий контроль и домашнее задание. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

8.1. Домашнее задание 20 баллов

В качестве реферативно-аналитической работы дисциплине «Основы радиационной химии» обучающиеся выполняют домашнее задание.

Подготовка и выполнение домашней работы в виде реферата относится к самостоятельной работе и выполняется студентом после освоения Разделов 1, 2 и 3.

Примерная тематика рефератов

- Поглощенная и экспозиционная дозы, активность, удельная активность, единицы измерений.
- Радиолиз спиртов, органических кислот. Промежуточные и конечные продукты.
- Источники излучений. Внутренние и внешние излучатели.
- Гидратированный и сольватированный электроны, спектроскопические характеристики, структура ловушки, выходы электрона.
- Дозиметрия ионизирующего излучения, ионизационные камеры.
- Роль возбужденных молекул в радиационной химии. Выходы продуктов распада возбужденных молекул.
- Экспериментальные методы в радиационной химии. Радиоспектроскопические методы, метод ЭПР, оптически детектируемый ЭПР.
- Туннельные процессы с участием электрона.
- Процессы происходящие при прохождении ионизирующих частиц через вещество. Радиационно-химический выход.
- Позитрон и позитроний в радиационной химии.
- Импульсный радиолиз, оптическая и ЭПР регистрация в импульсном радиолизе. Механизм радиолиза воды и водных растворы. Различные стадии взаимодействия ионизирующего излучения с водой.
- Понятие ЛПЭ, расчет ЛПЭ различных типов излучателей.
- Свободно-радикальная теория радиолиза воды.
- Радиолиз водных растворов неорганических соединений, система Фентона. Особенности радиолиза галогенуглеводородов.
- Радиолиз спиртов, реакции в шпорах и в объеме. Промежуточные и стабильные продукты. Применение теории Ландау-Пекара для объяснения оптического спектра сольватированного электрона.
- Дозиметрия ионизирующего излучения, химические дозиметрические системы. 20. Радиолиз серосодержащих соединений

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольная работа № 1 8 баллов

Что такое ионизирующее и неионизирующее излучение?
Виды неионизирующего (электромагнитного) излучения.
Влияние электромагнитного излучения на здоровье людей.

Контрольная работа № 2 8 баллов

Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.
Дайте определение радиоактивности.
Что такое период полураспада?

Контрольная работа № 3 8 баллов

Дайте определение радиоактивности.

Что такое период полураспада ?
Экспозиционная доза, единицы измерения.
Поглощенная доза, единицы измерения.
Эквивалентная доза, единицы измерения.
Эффективная эквивалентная доза.
Коллективная эквивалентная доза, единицы измерения.
Ожидаемая (полная) коллективная эффективная эквивалентная доза.

Контрольная работа № 4
8 баллов

Что такое внешнее и внутреннее облучение ?
В каких ситуациях космическое излучение даёт повышенные дозы облучения?
Что такое радиоактивные ряды (семейства) ?
В каких ситуациях человек получает дозы облучения от радиоактивного радона?

Контрольная работа № 5
8 баллов

Почему некоторые строительные материалы обладают радиоактивностью?
Выбросы каких ТЭС имеют большую активность: работающих на угле или на газе, почему?
Во время каких медицинских процедур человек получает максимальную дозу облучения?
Где радиоактивные изотопы используются в медицине?
Люди каких профессий получают наибольшие дозы облучения?

Контрольная работа № 6
8 баллов

Какие страны лидируют в производстве электроэнергии на АЭС?
Какие стадии входят в ядерный топливный цикл?
Что такое твэлы, какова их роль?
Каковы достоинства и недостатки АЭС?

Контрольная работа № 7
8 баллов

Какие страны проводили испытания ядерного оружия?
В каких средах проводили испытания ядерного оружия?
Что такое непосредственное или косвенное действие излучения?
Чем отличаются острые последствия от хронических?
Какие органы наиболее подвержены действию излучения?

Контрольная работа № 8
8 баллов

Что такое прямое и косвенное действие ионизирующего излучения?
Какое излучение более опасно: α , β или γ ?
Что такое острые и хронические последствия облучения?
Какие органы человека наиболее уязвимы для излучения?
Почему клетки раковой опухоли более чувствительны к действию излучения?

Контрольная работа № 9
16 баллов

1. Радиоактивность.
2. Ионизирующие излучения (ИИ). Характеристики ИИ.
3. Радиационная защита.
4. Воздействие радиации на свойства веществ
5. Воздействие радиации на биологические объекты.
6. Радиационная стойкость материалов.
7. Механизмы радиационно-химических реакций (РХР).
8. Радиолиз.
9. Физическая стадия РХР.
10. Физико-химическая стадия РХР.
11. Химическая стадия РХР,
12. Радиационная модификация полимеров.
13. Радиационно-химический синтез.
14. Радиационная вулканизация.
15. Радиационная полимеризация.
16. Радиационная деструкция.
17. Радиационное обеззараживание.
18. Радиационная модификация полупроводников.
19. Понятие радиационно-химического выхода.
20. Установки. для радиационно-химической обработки.
21. Применение радиационных методов в медицине
22. Поглощенная и экспозиционная дозы..
23. Удельная активность, единицы измерений.
24. Радиационно-химический выход.
25. Понятие ЛПЭ, ЛПЭ различных типов излучателей.
26. Внутренние и внешние излучатели.
27. Структура трека ионизирующих частиц.
28. Химические дозиметрические системы.
29. Механизм радиолиза воды.
30. Гидратированный и сольватированный электроны

8.3. Список задач для текущего контроля освоения дисциплины

1. Быстрый электрон с энергией $E = 5 \text{ МэВ}$ влетает в воду (для $0,1 < E < 10 \text{ MeV}$, $-dE/dx = 0,02 \text{ эВ/А}$). Найти среднее расстояние между гроздьями ионизаций вдоль пути и полное число выбитых электронов. Принять, что средняя кинетическая энергия электронов, выбиваемых ионизирующей частицей, равна 90 эВ .
2. При какой энергии кривая Брэгга для быстрых электронов, замедляющихся а) в гелии и б) в водороде достигает максимального значения?
3. Оценить максимальное расстояние от траектории протона, движущегося с энергией 1 МэВ , на котором он способен ионизовать молекулы воды, возбуждать их электронные и колебательные уровни? $I_1 = 12,6 \text{ эВ}$, $E_{ex} = 7 \text{ эВ}$, $E_v = 0,1 \text{ эВ}$.

4. Оценить время вылета электрона из атома водорода при его ионизации.
5. Какова максимальная энергия, передаваемая атомному электрону альфа-частицей, движущейся с энергией 5 МэВ?
6. ЛПЭ быстрого электрона в воде $\sim 0,02$ эВ/А (в интервале энергий $0,1 < E < 10$ МэВ). Оцените по порядку величины пробег и время замедления электрона.
7. Каков дифференциальный энергетический спектр дельта-электронов, порождаемых тяжелой заряженной частицей. Найдите среднюю кинетическую энергию, приобретаемую дельта-электроном при ионизации атома.
8. Оцените максимальное поперечное сечение ионизации тяжелой заряженной частицы.
9. Насколько понижается ионизационный потенциал аргона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 40, плотность в жидком и твердом состоянии 1,38 г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,5, работа входа электрона в жидкую фазу равна -0,2 эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе 15,8 эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров Ar-Ar и Ar-Ar⁺ равны соответственно 0,013 эВ и 1,33 эВ.
10. Насколько понижается ионизационный потенциал криптона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 84, плотность в жидком и твердом состоянии 2,38 г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,63, работа входа электрона в жидкую фазу равна -0,45 эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе 14,0 эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров Kr-Kr и Kr-Kr⁺ равны соответственно 0,016 эВ и 1,15 эВ.
11. Насколько понижается ионизационный потенциал ксенона при его сжижении и замораживании? Относительная атомная масса аргона 131, плотность в жидком и твердом состоянии 3,06 г/см³, высокочастотная диэлектрическая проницаемость 1,93, работа входа электрона в жидкую фазу равна -0,6 эВ, ионизационный потенциал в газовой фазе 12,1 эВ, энергия диссоциации ван-дер-ваальсовых димеров Xe-Xe и Xe-Xe⁺ равны соответственно 0,024 эВ и 1,03 эВ.
1. Радиационно-химический выход радиолитического водорода при разложении спирта равен 1 молекула/ 100 эВ. Какова будет его концентрация после поглощения спиртом дозы излучения, равной 50-ти Грей?
13. Молекула C₃H₈ получила энергию больше первого ионизационного потенциала. Обязательно ли произойдет ее ионизация? Почему?
14. Молекулы C₃H₈ и C₃D₈ получили энергию больше первого ионизационного потенциала. Для какой из молекул выход ионизации больше? Почему?
15. Формула для ЛПЭ и скорости потери энергии быстрыми заряженными частицами. Объясните причину различия структуры треков быстрого (1 МэВ) электрона и альфа частицы с начальной энергией 5 МэВ.

16. Охарактеризуйте начальные продукты радиолиза в конденсированных средах: неионизирующие электроны, «дырки», возбужденные и сверхвозбужденные состояния, экситоны, плазмоны. Каковы радиационно-химические выходы и трансформация начальных продуктов?
17. Структура трека быстрой заряженной частицы. Дельта-электроны. Шпоры, бобы и колонки ионизаций. Парная ион-электронная рекомбинация. Оценка ее вероятности по модели Онзагера. Выходы ион-электронных пар в полярных и неполярных диэлектриках
18. Оцените выходы сольватированного электрона, NH_2 -радикалов и гидразина $(\text{NH}_2)_2$.
19. Внутротрековые реакции при радиолизе воды. Диффузионно-рекомбинационная модель радиолиза. Зависимость первичных выходов продуктов радиолиза от ЛПЭ и концентрации акцепторов электронов.
20. Оцените радиусы Онзагера и сечения захвата электрона родительским ионом в воде, этаноле и углеводородах. Каково соотношение выходов ионных и радикальных продуктов радиолиза в этих средах и почему?
21. Реакции рекомбинации ионов и радикалов. Влияние плотности среды. Переход от тримолекулярной к бимолекулярной кинетике. Влияние давления и температуры.
22. Рассчитайте, насколько уменьшится интенсивность пучка гамма-лучей Co-60 после прохождения слоя воды толщиной 17 см
23. Константа скорости химической реакции. Роль диффузии в быстрых реакциях. Выражение для константы скорости диффузионно-контролируемой реакции.
24. Зная времена полураспада изотопов урана-235 и урана-238 (0,71 и 4,5 млрд лет соответственно) и их изотопный состав (1/138), оценить возраст Земли (точнее, возраст ее прародительницы, сверхновой звезды). Принять во внимание, что в момент образования изотопы урана должны были образоваться с равной вероятностью.
25. Зависимость ионизационного потенциала от агрегатного состояния вещества. Выходы ионизации в газах, жидкостях и твердом теле.
26. Оцените среднее время замедления быстрого (1 МэВ) электрона и термализации неионизирующего. Воспользоваться соотношением неопределенности энергия – время.
27. По аналогии с водой напишите основные реакции начальной стадии радиолиза метанола. Оцените выход этиленгликоля при гамма-радиолизе метанола.
28. Радиационно-химические превращения в углеводородах. Радиационная стойкость алканов, циклоалканов, ароматических УВ. Защитное действие ароматических соединений. Объясните, почему преобразование ОВ происходит в направлении углефикации.
29. Найти численные значения ионизационного потенциала молекул во льду, жидкой воде. В чем причина различий? ионизационный потенциал молекулы воды в газовой фазе равен 12,6 эВ.
30. Зависимость выходов радикалов и молекулярных продуктов (H_2 и H_2O_2) от ЛПЭ.

31. Оцените среднюю потерю энергии в одном столкновении быстрой заряженной частицы с атомом среды. Объясните, почему ионы распределены вдоль пути ионизирующей частицы не равномерно, а группами?

8.4. Итоговый контроль освоения дисциплины

Форма итогового контроля освоения дисциплины «Основы радиационной химии» - зачет. Итоговый рейтинг по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и домашней работы.

Домашнее задание	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4
20	8	8	8	8
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9
8	8	8	8	16

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Малков А.В., Додонова А.А. Ионизирующее излучение в окружающей среде: учебное пособие. – РХТУ, 2018 – 54 с.

Б. Дополнительная литература

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. Ю.А. Банникова. М.: Мир, 1990. – 79 с.
2. Задачи и вопросы по химии окружающей среды (учебное пособие) / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. М.: МИР, 2002. – 365 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, которые включают:

презентации лекций и семинаров;

демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,

видео лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых по экологии, устойчивому развитию.

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 165);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 20.02.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 20.02.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 20.02.2020)

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 20.02.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.02.2020)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 20.02.2020).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы радиационной химии*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

:№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1.	Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1 (одна) сетевая лицензия на 200 пользователей	бессрочно	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition Legalization GetGenuine Legalization	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий. Соглашение Microsoft OLV № V6159937	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

:№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Word Excel PowerPoint Microsoft Teams				
4.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1.</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и закономерности радиоактивных превращений; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области радиоактивных превращений; 	Контрольные работы №1, №2, №3
<i>Раздел 2</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - естественные и антропогенные источники излучения в окружающей среде; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области оценки источников ионизирующего излучения в окружающей среде; 	Контрольные работы № 4, №5, №6, № 7
<i>Раздел 3</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биологическое действие ионизирующего излучения; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области биологическое действие ионизирующего излучения; 	Контрольная работа № 8
<i>Раздел 4</i>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концепцию «приемлемого» риска; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания для оценки воздействия ионизирующего излучения на объекты окружающей среды; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области концепции «приемлемого» риска ; 	Самостоятельная работа, домашняя работа

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы радиационной химии»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«02» июля 2022 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экологического нормирования»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«23» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы экологического нормирования»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (**Б1.В.08**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Природопользование и стратегия устойчивого развития».

Цель дисциплины – сформировать у студентов системное представление о теоретических и методических основах экологического нормирования.

Задача дисциплины – ознакомление с особенностями отечественного и зарубежного экологического нормирования, применяемых для различных групп химических веществ, включая пестициды; формирование навыков работы с источниками информации о нормативах и опасных свойствах химической продукции, приобретение навыков подбора нормативов для атмосферного воздуха рабочей зоны, населенных мест, воды хозяйственно-питьевых, культурно-бытовых и рыбохозяйственных водоемов, почвы, кожи и др.

Дисциплина «Основы экологического нормирования» читается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В
			ПК-6.2. Уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный	

			экологический контроль и экологический мониторинг.	Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).
			ПК-6.3. Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.	
Тип задач профессиональной деятельности: культурно-просветительский				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.1. Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-7.2. Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	
			ПК-7.3. Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- базовые основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов;
- экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу;
- отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ;
- подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ.

уметь:

- подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ;
- оценивать состояние компонентов окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов;
- обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности;
- использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности,
- давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов.

владеть:

- современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования;
- методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов;
- методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,88	32	24
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,66	59,6	44,7
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	22	4	6	-	12
2	Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия	36	6	12	-	18
3	Раздел 3. Основы технологического нормирования.	28	4	8	-	16
4	Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.	22	2	6	-	14
	ИТОГО	108	16	32	-	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Планетарные границы. Нарушение планетарных границ. Климатические изменения. Радиационное воздействие. Уменьшение количества биологических видов. Антропогенное изменение циркуляции азота.

Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования.

Токсикология и токсикометрия. Истоки токсикологии. Направления современной токсикологии: клиническая, профилактическая, промышленная, экологическая. Понятия токсичности и опасности.

Пути поступления токсических веществ в организм человека и классы токсичности.

Классификация веществ по характеру воздействия на организм. Кумуляция, адаптация, сенсбилизация. Комбинированное (аддитивное, потенцирование, антагонизм), комплексное и сочетанное действия вредных веществ.

Влияние физических свойств веществ на их токсичность. Влияние химической структуры на токсичность. Влияние неблагоприятных факторов производственной среды на токсичность химических веществ. Влияние биологических особенностей организма на токсический эффект. Зависимости «концентрация-доза-эффект». Компенсаторные возможности организма. Концепция пороговости воздействия. Порог вредного действия и другие токсикометрические показатели. Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО). Классификация химических веществ по токсичности.

Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия.

2.1. Базовые понятия и правовые основы природоохранного нормирования. Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ. Система ПДК, ВДК (ОБУВ). Интегральные показатели качества ОС.

Нормирование качества воздуха рабочей зоны и населенных мест. Эффект суммации. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

Нормирование качества воды. Виды водопользования. Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Комбинаторный индекс загрязненности (КИЗ). Индекс сапробности.

Нормирование качества почв. Оценочная шкала загрязнения почв.

Особенности регламентирования чужеродных химических (ЧХВ) веществ в продуктах питания.

Нормирование пестицидов.

2.2. Перечень нормируемых в России загрязняющих веществ (ЗВ): законодательное регулирование. Анализ международного опыта нормирования качества воздуха, воды и почв. Гармонизация российских гигиенических нормативов с требованиями международных организаций и стандартами качества развитых стран мира.

2.3. Предельно допустимая экологическая нагрузка (ПДЭН). Нормирование экологического состояния по биологическим индикаторам.

2.4. Нормирование воздействия на окружающую среду. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере и нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ). Методические основы и программное обеспечение расчетов. Временно согласованные выбросы. Нормативы предельно допустимых сбросов. Выбор контрольного створа. Временного согласованные сбросы. Особенности нормирования сбросов сточных вод в системы канализации населённых пунктов. Проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Паспортизация отходов I–IV классов опасности. Нормативы утилизации и расширенная ответственность производителя (РОП).

Раздел 3. Основы технологического нормирования.

Технологическое нормирование и технологические нормативы в Российской Федерации. Законодательные основы. Категоризация объектов негативного воздействия на окружающую среду. Критерии разделения на категории негативного воздействия на

окружающую среду (НВОС). Градация мер государственного регулирования. Нормирование объектов различных категорий.

Понятие наилучших доступных технологий (НДТ). Бенчмаркинг или сравнительный анализ.

Информационно-технические справочники по НДТ. Процесс разработки, содержание. Заключение по НДТ.

Комплексное экологическое разрешение. Технологические нормативы и показатели. Выбор маркерных показателей. Правила разработки технологических нормативов в части выбросов, сбросов загрязняющих веществ.

Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.

4.1. Современная система стандартов для обеспечения безопасности при обращении химической продукции. Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС). Паспорт безопасности химических веществ. Предупредительная маркировка химической продукции

4.2. Примеры оценки и классификации различных химических веществ. Стандарты классификации химической продукции. Порядок классификации смесевой химической продукции. Принципы интерполяции. Расчетные методы классификации опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм.

4.3. Принципы и цели стандартизации. Органы и службы стандартизации РФ. Международные организации по стандартизации. Виды источников информации. АРИПС (РПОХБВ – Роспотребнадзора). Международные карты химической безопасности. Информационные ресурсы Европейского союза. Сведения о маркировке веществ в ЕС. Chemical Classification and Information Database (CCID) – Новая Зеландия. National Institute of Technology and Evaluation – Япония. Информационный ресурс АТЭС – GREAT. Аварийные карточки. Основные подходы к интерпретации данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	– основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов;	+	+	+	
2	– экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу;	+	+		
3	– отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ;	+	+		+
4	– подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ.		+		
Уметь:					
5	– подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ;		+		+
6	– оценивать состояние компонентов окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов;		+		
7	– обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности;	+	+		+
8	– использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности,		+	+	+
9	– давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов.		+		
Владеть:					
10	– современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования;	+	+	+	+
11	– методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов;		+		
12	– методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия.		+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *компетенции и индикаторы их достижения*:

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
13	– ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	– ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	+	+	+	+
14		– ПК-6.2. Уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг.		+		+
15		– ПК-6.3. Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.		+	+	+
16	– ПК-7. Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	– ПК-7.1. Умеет разрабатывать стратегии эколого-просветительской деятельности	+	+	+	+
17		– ПК-7.2. Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+		+
18		– ПК-7.3. Участвует в сопровождении профильных волонтерских проектов и общественных инициатив экологической направленности	+			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Основы экологического нормирования» в объеме 32 академических часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	Практическое занятие 1. Просмотр фильма с ответами на предложенные вопросы Практическое занятие 2. Влияние химической структуры на токсичность Практическое занятие 3. Расчётные методы определения допустимых концентраций	6
2	Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия	Практическое занятие 4. Подбор гигиенических нормативов (для воздуха рабочей зоны, атмосферного воздуха населенных мест, хозяйственно-бытовых, культурно-питьевых и рыбохозяйственных водоемов, почвы) для различных типов химических веществ. Практическое занятие 5. Расчет индексов загрязнения атмосферы (ИЗА) и индекса загрязнения воды (ИЗВ). Практическое занятие 6. Работа с базами данных по качеству окружающей среды: http://aqicn.org/statistics/ https://waqi.info/ https://www.iqair.com/world-air-quality https://mosecom.mos.ru/karta/ https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures#c0=15&c5=&c15=all&b_start=0 http://watermap.zdorovieinfo.ru/karta-zagraznenii-pdk Практическое занятие 7. Просмотр фильмов по биотестированию с ответами на предложенные вопросы Практическое занятие 8. Просмотр фильма по методике расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ с ответами на предложенные вопросы	12

3	Раздел 3. Основы технологического нормирования	Практическое занятие 9. Работа с информационно-техническими справочниками по НДТ. Критерии НДТ. Технологические показатели. Комплексные экологические разрешения. Практическое занятие 10. Обсуждение примеров информации о внедрении НДТ, размещенной на сайтах крупных российских компаний.	8
4	Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.	Практическое занятие 11. Работа с базой данных «Токсичность и опасность смесевых продуктов» Практическое занятие 12. Работа с «Международными картами химической безопасности» Практическое занятие 13. Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования	6

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «*Основы экологического нормирования*» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Основы экологического нормирования*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 часов в 5 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к семинарским занятиям по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционных занятий.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрена контрольная работа по 1-2 разделам и проверка ответов на вопросы к просмотренным фильмам по тематике занятий и выполнения заданий по разделам 2, 3 и 4.

Вопросы к теоретической части контрольной работы по разделам 1 и 2

1. Основные подходы к установлению нормативов качества ОС («натуралистический» «технократический» подходы и «пороговый при нулевом риске»)
2. Каких 2 группы формируют систему экологических нормативов? Как они связаны между собой?
3. Определения нормативов качества окружающей среды (ОС) и нормативов воздействия
4. Виды нормативов качества ОС
5. Что такое технологические показатели? Какие они бывают?
6. Перечислите 9 принципов гигиенического нормирования. Что означает каждый из них?
7. Назовите 3 основные стадии установления гигиенического норматива
8. Функции нормативов качества окружающей среды
9. Определение вредного вещества
10. Основные принципы при установлении допустимых концентраций вредных веществ в гигиеническом нормировании (пороговости и приемлемого риска), разъяснить что они означают
11. Определения основных понятий: пороговая доза, недействующая доза, токсическая несмертельная доза, летальная доза
12. Пути проникновения химических веществ в организм человека и преобладающие пути поступления в организм человека в зависимости от агрегатного состояния
13. Методы установления ПДК: два основных подхода
14. Два основных подхода в экспериментально-биологических исследованиях (кратковременное и длительное воздействия)
15. Связь показателей вредности и перечень неблагоприятных воздействий на ОС или организм человека
16. Определение токсичности и способ её выражения
17. Определение опасности и как её можно охарактеризовать
18. КВИО: определение понятия и расчёт
19. Факторы, влияющие на увеличение коэффициента запаса при установлении ПДК
20. Порог вредного воздействия. Определение понятия
21. Пороговая доза вещества. Определение понятия
22. Понятие летальной концентрации вещества и единицы, в которых она выражается
23. Понятие кумуляции и её характеристики
24. Понятие адаптации к вредным веществам
25. Понятие сенсibilизации к воздействию.
26. Понятие комбинированного действия вредных веществ
27. Понятие комплексного действия вредных веществ
28. Понятие сочетанного действия вредных веществ
29. Виды комбинированного действия вредных веществ
30. Понятие аддитивного действия вредных веществ

31. Графики зависимости эффекта от содержания действующего вещества для различных видов комбинированного действия
32. Влияние агрегатного состояния на токсичность. Основные закономерности.
33. Влияние размера частиц влияет на токсичность
34. Влияние растворимости в жирах и воде на токсичность
35. Влияние способности к диссоциации на ионы на токсичность
36. Влияние производственных факторов (температура, влажность, шум) на токсичность
37. Определение рабочей зоны
38. Виды ПДК для атмосферного воздуха (населенных мест и рабочей зоны)
39. Виды ПДК для водных объектов
40. Определение среднесуточной ПДК вещества в воздухе населённых мест. В каких единицах она выражается?
41. Определение максимально разовой ПДК вещества в воздухе населённых мест. В каких единицах она выражается?
42. Определение среднесменной ПДК вещества в воздухе рабочей зоны. В каких единицах она выражается?
43. Виды водопользования водных объектов
44. 5 показателей вредности, которые учитываются при определении рыбохозяйственных ПДК.
45. 3 показателя вредности, которые учитываются при определении ПДК химического вещества в воде водоёма.
46. 4 основных показателя вредности, которые учитываются при установлении ПДК для почв
47. Что характеризует транслокационный показатель при установлении ПДК для почв?
48. Что характеризует миграционный показатель атмосферы при установлении ПДК для почв?
49. Что характеризует миграционный показатель водный показатель при установлении ПДК для почв?
50. Что характеризует общесанитарный показатель при установлении ПДК для почв?

Практическая часть задания для первой контрольной работы

Задание 1. Расположите в порядке возрастания токсичности перечисленные соединения. Поясните свой ответ. Какие закономерности Вы использовали для принятия решения?

Задание 2. На основании имеющихся данных о содержании загрязняющих веществ рассчитайте суммарный уровень загрязнения атмосферного воздуха и сделайте вывод о его состоянии.

Задание 3. По биологической активности связей рассчитайте ОБУВ (ВДК р.з.) соединения.

Пример задания к контрольной работе

Теоретический блок

1. Из чего состоит система экологических нормативов?
2. Пути проникновения химических веществ в организм человека и преобладающие пути поступления в организм человека в зависимости от агрегатного состояния
3. Отметьте на этой пирамиде, на каком уровне должен быть установлен гигиенический норматив.



Формальдегид

ПДК с.см.	
ПДК м.р. р.з.	
ПДК с.с.	
ПДК м.р.	
ПДК в.р.	
ПДК в.	
ПДК п.	
Класс опасности	

Выпишите все актуальные нормативы для следующего пестицида: этил-фенил-пропилтиофосфат

ПДК/ ОБУВ в воздухе рабочей зоны	
ПДК/ ОБУВ в атмосферном воздухе	
ПДК/ ОДУ в воде водоёмов	
ПДК/ ОДК в почве	
МДУ/ВМДУ в продукции	

Ответьте на вопросы:

- Требуется ли нормирование данных веществ во всех средах?
- Что означает показатель вредности, по которому нормируется данное вещество в почве?

Пример задания 2 по ИТС

Выберите отраслевой информационно-технический справочник по НДТ. Проанализируйте его содержание. Приведите примеры НДТ и технологических показателей.

Пример задания 3 по НДТ

Выберите российскую компанию, предприятия которой относятся к I категории объектов негативного воздействия на ОС, и найдите информацию о внедрении НДТ.

Пример задания 4 на работу с базами данных

По базе данных «Токсичность и опасность смесевых продуктов»

http://www.rpohv.ru/blend/?is_licen=on&search=&is_full=1 найдите следующую информацию по *растворителю 650*:

Область применения: _____

К какому классу опасности отнесен: _____

Обладает ли продукт кумулятивными свойствами? _____

Меры безопасности при обращении с продуктом: _____

Пример задания 5 для работы по Международным картам химической безопасности

По «Международным картам химической безопасности»

<https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>

найдите вещество под номером CAS 62-53-3

Какую информацию можно найти по маркировке этого вещества?

Пример задания 6 по предупредительной маркировке химической продукции

1. Каким символом маркируют химическую продукцию, представляющую собой воспламеняющееся твердое вещество?
2. Перечислите все виды сигнальных слов

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов– 40 баллов

1. Нормирование в области охраны окружающей среды (ООС). Цели. Виды нормативов.
2. Понятие нормативов качества окружающей среды и их функции.
3. Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на окружающую среду. Назначение. Виды. Связь с нормативами качества.
4. Технологические показатели и их роль в нормировании.
5. Общие принципы гигиенического нормирования химических веществ
6. Последовательность в установлении гигиенических нормативов вредных веществ в воздухе рабочей зоны
7. Учёт особенностей действия на организм при нормировании качества воздуха в рабочей зоне
8. Связь санитарно-гигиенического и экологического нормирования
9. Концепция предельно допустимой экологической нагрузки. Роль биоиндикации
10. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
11. Принципы установления нормативов качества ОС
12. Токсикология. Определение. Направления современной токсикологии
13. Токсичность и опасность
14. Пути поступления токсических веществ в организм человека и классы токсичности
15. Классификация веществ по характеру воздействия на организм
16. Кумуляция, адаптация, сенсбилизация
17. Комбинированное, комплексное и сочетанное действия
18. Положительный и отрицательный синергизм
19. Влияние физических свойств на токсичность
20. Влияние химической структуры на токсичность. Основные закономерности
21. Влияние неблагоприятных факторов производственной среды на эффект воздействия вредных веществ
22. Влияние биологических особенностей организма на токсический эффект
23. Зависимости «концентрация-доза-эффект»
24. Компенсаторные возможности организма
25. Пороговость воздействия вредных веществ
26. Нормирование качества воздуха. Виды нормативов.
27. Индекс загрязнения атмосферы. Расчет. Использование.
28. Нормирование качества воды. Виды водопользования. Виды нормативов.
29. Индекс загрязнения гидросферы. Расчет. Использование.

30. Комбинаторный индекс загрязнённости
31. Классификация качества вод в зависимости от индексов сапробности
32. Принципы нормирования содержания загрязняющих веществ в почве
33. Особенности регламентирования чужеродных химических (ЧХВ) веществ в продуктах питания
34. Нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ). Понятие. Правила разработки
35. Факторы, влияющие на рассеивание загрязняющих веществ
36. Нормативы допустимых сбросов (НДС). Определение. Правила установления
37. Нормирование образования отходов. Приоритеты государственной политики в области отходов
38. Нормативы утилизации и расширенная ответственность производителя (РОП)
39. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для предприятий. Законодательные основы. Содержание документа. Источники информации для их разработки
40. Новая система экологического нормирования в России. Основные отличия
41. Категоризация объектов в новой системе экологического нормирования в России
42. Понятие наилучших доступных технологий (НДТ)
43. Градация мер государственного регулирования в отношении объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС)
44. Понятие и состав комплексного экологического разрешения (КЭР)
45. Государственный реестр объектов негативного воздействия
46. Критерии отнесения технологических процессов, оборудования, технических способов, методов к НДТ
47. Принципы установления технологических нормативов
48. Процедура бенчмаркинга и идентификация НДТ
49. Информационно-технические справочники по НДТ: структура, этапы создания и роль
50. Понятие маркерных показателей и их роли в новой системе нормирования
51. Поэтапность перехода на новую систему государственного экологического регулирования, основанную на НДТ
52. Технологические показатели и нормативы. Правила разработки технологических нормативов в части выбросов, сбросов загрязняющих веществ
53. Классификаторы химической продукции. Их роль. Примеры. Регистрационный номер CAS
54. Согласованная на Глобальном уровне Система классификации опасности и маркировки химической продукции
55. Основы безопасности химических веществ
56. Паспорт безопасности химической продукции. Содержание. Роль.
57. Порядок классификации опасности смесевой химической продукции
58. Обеспечение безопасности обращения химической продукции
59. Предупредительная маркировка химической продукции. Основные принципы.
60. Создание российского реестра химических веществ и смесей. Инвентаризация

8.4. Структура и примеры билетов для дифференцированного зачета (5 семестр)

Зачет с оценкой по дисциплине «Основы экологического нормирования» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к разным разделам дисциплины. Ответы на вопросы *зачета с оценкой* оцениваются из

максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый из вопросов – 20 баллов.

Пример билета для дифференцированного зачета:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО</p> <p>_____ Н.П. Тарасова «__»_____2022 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</p>
	<p>Наименование дисциплины: Основы экологического нормирования</p>
<p>Билет № 2</p>	
<p>1. Понятие нормативов качества окружающей среды и их функции.</p>	
<p>2. Факторы, влияющие на рассеивание загрязняющих веществ</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Оценка опасности химических веществ: учеб. пособие/ А. С. Макарова, Е. И. Кудрявцева, Е. Г. Васильева. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017. 92 с.
2. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Б. Дополнительная литература

1. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
<https://docs.cntd.ru/document/573500115>
2. ГОСТ Р 58475-2019 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования
3. ГОСТ 31340-2013 Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования (Переиздание)
4. ГОСТ 27065-86 Качество вод. Термины и определения
5. ГОСТ 32424-2013 Классификация опасности по воздействию на окружающую среду. Основные положения
6. ГОСТ 32419-2013 Классификация опасности химической продукции. Общие требования
7. ГОСТ 32425-2013 Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на окружающую среду
8. ГОСТ 32423-2013 Классификация опасности смесевой химической продукции по воздействию на организм
9. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с изменениями № 1, 2)

10. ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
11. Технический регламент Евразийского экономического союза ЕАЭС 041/2017 о безопасности химической продукции. Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 3 марта 2017 года N 19 <http://docs.cntd.ru/document/456065181>
12. Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ. 5-е изд. Изд-во Организации Объединенных Наций, 2013. 555 с. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/d2457b9e-ru>
13. Скобелев Д. О. и др. Сравнительный анализ процедур разработки, пересмотра и актуализации справочников по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации / под ред. Д. О. Скобелева. М.: Издательство «Перо», 2018. 114 с. http://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/kniga_rus.pdf
14. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 2: Подходы к определению наилучших доступных технологий (НДТ) в странах мира. / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2018. 156 с. <http://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/bat-actuality-rus.pdf>
15. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 3: Оценка действенности политик в сфере НДТ. / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2019. 164 с. <https://eipc.center/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://www.burondt.ru/> – сайт Бюро НДТ научно-исследовательского института «Центр экологической промышленной политики», на котором в открытом доступе размещены стандарты, публикации, отчёты, материалы конференций, информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям
2. <http://ecoline.ru/> – сайт, на котором в открытом доступе размещены учебные пособия и статьи по тематике экологического менеджмента, оценки воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий и пр.
3. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ [Электронный ресурс] URL: <http://www.rpohv.ru/online/>
4. Международные карты Химической безопасности [Электронный ресурс] URL: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p_lang=ru
5. Европейский союз. База данных ECHA [Электронный ресурс] URL: <http://www.echa.europa.eu/> <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>
6. HSNO Chemical Classification and Informaion Database (CCID) – Новая Зеландия [Электронный ресурс] <https://epa.govt.nz/industry-areas/hazardous-substances/guidance-for-importers-and-manufacturers/hazardous-substances-databases/>
7. E-Chemportal (ОЭСР) [Электронный ресурс] <https://www.echemportal.org/echemportal/substance-search>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 60).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы экологического нормирования*» проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: – Word – Excel – Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная
4	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Токсикологические основы гигиенического нормирования	<i>Знает:</i> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов; – экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу; – отечественную и зарубежную	Контрольная работа Проверка ответов по фильмам и заданий по разделу. Зачет с оценкой

	<p>практику по оценке опасности и классификации химических веществ.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; 	
<p>Раздел 2. Концепции гигиенического и экологического нормирования. Нормирование качества окружающей среды (ОС) и нормирование воздействия</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов; – экологические нормативы, которые используются для оценки допустимого воздействия на воздух рабочей зоны, атмосферный воздух населённых мест; хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные водоемы, почву, кожу; – отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ; – подходы к оценке уровня воздействия на компоненты окружающей среды при одновременном присутствии нескольких загрязняющих веществ <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ; – оценивать состояние компонентов окружающей среды в конкретных практических ситуациях с использованием системы экологических нормативов – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности; – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности, 	<p>Контрольная работа Проверка ответов по фильмам и заданий по разделу. Зачет с оценкой</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами оценки состояния природных систем в конкретных практических ситуациях на основе системы экологических нормативов; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия. 	
<p>Раздел 3. Основы технологического нормирования</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы экологического нормирования и основные подходы к разработке экологических нормативов <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия. 	<p>Презентация по заданиям по разделу. Зачет с оценкой</p>

<p>Раздел 4. Обеспечение безопасности при обращении химической продукции.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – отечественную и зарубежную практику по оценке опасности и классификации химических веществ; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – подбирать экологические нормативы для различных видов химических веществ; – обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в области экологического нормирования, включая классы опасности и лимитирующие показатели вредности; – использовать знания теоретических основ экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды в практической деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современным инструментарием анализа базовой информации в области экологического нормирования; – методами сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, методами оценки экологического риска выявления источников, видов и масштабов техногенного воздействия. 	<p>Проверка заданий по разделу. Зачет с оценкой</p>
---	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы экологического нормирования»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

И. о. проректора по учебной работе

С.Н. Филатов

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена: кандидатом экономических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н.Н. Гриневым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга «12» апреля 2022 г., протокол № 8

Согласовано  Л.Ю. Калинина

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения общих научно - технических и социально-экономических дисциплин.

Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности.

Задачи дисциплины

- приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности; УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных

		областях деятельности; УК-10.3 Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;
- методы разработки оперативных и производственных планов;
- методы и способы оплаты труда.

Уметь:

- составлять отчеты по выполнению технических заданий;
- готовить исходные данные для выбора и обоснования научно – технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений.

Владеть:

- методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
- инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,11	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,11	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики	38	6	6	26
1.1	Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность.	11	2	2	7
1.2	Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции.	11	2	2	7
1.3	Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели.	8	1	1	6
1.4	Финансовая система и финансовая политика общества	8	1	1	6
2.	Раздел 2. Экономические основы управления производством	35	5	5	25
2.1	Предприятие как субъект рыночного хозяйства.	9	1	1	7
2.2	Материально-техническая база производства.	8	1	1	6
2.3	Материально-технические ресурсы предприятия.	8	1	1	6
2.4	Трудовые ресурсы предприятия.	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений	35	5	5	25
3.1	Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование.	13	2	2	9
3.2	Ценообразование и ценовая политика.	12	2	2	8
3.3	Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия.	10	1	1	8
	ИТОГО	108	16	16	76
	Экзамен	36			
	ИТОГО	144			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

1.1 Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

1.2: Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

1.3: Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

1.4: Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

2.1 Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

2.2 Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

2.3 Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

2.4 Трудоресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

3.1 Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Техничко-экономический анализ инженерных решений. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

3.2 Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

3.3 Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:	+		
1	– основы экономики в различных сферах жизнедеятельности;		+	
2	– методы разработки оперативных и производственных планов;			+
3	– методы и способы оплаты труда.			
	Уметь:			
4	– составлять отчеты по выполнению технических заданий;		+	
5	– готовить исходные данные для выбора и обоснования научно – технических и организационных решений на основе экономического анализа;			+
6	– разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений.	+		
	Владеть:			
7	– методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;		+	
8	– инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции.			+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</u>				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
9	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности;	+	+
		УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности;	+	+
		УК-10.3 Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Спрос и предложение. Рыночное равновесие. Рыночный механизм спроса и предложения. Производство, обмен, и распределение.	4
2	2	Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Организационно-правовые формы предприятий.	2
3	2	Материально-техническая база производства. Материально-технические ресурсы предприятия.	2
4	2	Трудовые ресурсы предприятия. Формы и системы оплаты труда на предприятии.	2
5	2	Оценка доходов предприятия и расходов на производство продукции	2
6	3	Анализ затрат предприятия. Формирование цены.	2
7	3	Финансово-кредитные отношения предприятий. Налогообложение предприятий.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамен*.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 50 баллов), практических заданий и работ (максимальная оценка 45 баллов), и доклада (максимальная оценка 5 баллов)

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Микроэкономика: предмет, объект, метод, функции и место в системе экономических наук.
2. Экономические системы: основные ступени развития.
3. Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
4. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
5. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
6. Теория факторов производства как основа формирования стоимости продукции работ, и услуг.
7. Предприятие как субъект регулируемых рыночных отношений. Доходы и расходы предприятия.
8. Сущность предпринимательства и условия его существования.
9. Капитал и его роль в современной экономике.
10. Организации производства как основа рыночных отношений.
11. Взаимодействия и развитие производительных сил и производственных отношений в рыночной экономике.
12. Теория предпочтений потребителя.
13. Земельные отношения в России: традиции, проблемы и поиски эффективных форм хозяйствования.
14. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Изменения в спросе. Индивидуальный и рыночный спрос.
15. Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Изменения предложения.
16. Практическое применение теории спроса и предложения.
17. Функции рынка, условия его функционирования и развития. Рыночное равновесие.
18. Отраслевое равновесие. Устойчивость и неустойчивость равновесия.
19. Реакция потребителя на изменение дохода.
20. Реакция потребителя на изменение цены.
21. Взаимодополняемость и взаимозаменяемость товаров.
22. Потребительский излишек.
23. Предпочтения потребителя и полезность.
24. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития.
25. Производственная функция.
26. Продукт и издержки фирмы.
27. Издержки производства и прибыль.
28. Конкуренция и ее законы.
29. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
30. Конкуренция в рыночной экономике.
31. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции.
32. Условия максимизации прибыли при монополии.
33. Ценовая дискриминация: сущность, виды.
34. Экономическая рента.
35. Капитал. Предложение сбережений. Ссудный процент.
36. Торговый капитал и его эволюция в современных условиях.
37. Капитал и наемный труд.
38. Экономическая эффективность.
39. Эффективность в производстве.
40. Экономический и бухгалтерский подходы в определении расходы и прибыли предприятия.
41. Производственные возможности.

42. Сущность цены и механизм ценообразования в рыночной системе.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 составляет 30 баллов.

Раздел 1.

Примеры тестовых заданий:

1. Ограниченность ресурсов означает, что:

- а) в обществе они имеются в таком количестве, которого недостаточно для производства необходимых товаров и услуг;
- б) с их помощью невозможно одновременное и полное удовлетворение всех имеющихся потребностей;
- в) ресурсов хватает только на производство предметов потребления;
- г) добыча ресурсов – трудоемкий процесс;
- д) в процесс производства вовлекаются только ресурсы высокого качества.

2. Условием возникновения рынка является:

- а) общественное разделение труда и специализация;
- б) возникновение денег;
- в) становление рыночной экономики;
- г) цикличность экономического развития;
- д) замкнутость производителей.

3. Цена спроса — это:

- а) минимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данный товар;
- б) максимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данное количество товара;
- в) максимальная цена, по которой продавцы реализуют товар на рынке;
- г) минимальная цена, по которой продавец реализует свой товар;
- д) цена рыночного равновесия.

4. Если при снижении цены сока на 5% объем спроса на квас сократился на 3%, то коэффициент перекрестной эластичности будет равен ...

- 1. 0,6
- 2. 3
- 3. 5
- 4. 1,7

5. Понятие конкуренции предполагает, что:

- а) в отрасли действует большое число производителей товаров, выпускающих неоднородную продукцию;
- б) товары, выпускаемые большим количеством фирм, стандартизированы;
- в) имеется только один покупатель данной продукции;
- г) отсутствуют входные барьеры на рынок;
- д) информация продавцов и покупателей о рынке существенно ограничена.

6. К монополии относится отрасль ...

- 1. предоставляющая жилищно-коммунальные услуги
- 2. производящая автомобильную продукцию
- 3. предоставляющая страховые услуги

4. производящая хлебобулочные изделия

7. Если известны следующие данные об элементах ВВП: оплата труда наемных работников 29,37 трлн.руб., государственные расходы на закупку товаров и услуг 11,02 трлн.руб., валовое накопление основного капитала 13,66 трлн.руб. ед., чистые налоги на производство и импорт 12,48 трлн.руб., валовая прибыль и смешанные доходы 31,19 трлн.руб., расходы домашних хозяйств на конечное потребление 33,74 трлн.руб., экспорт 32,19 трлн.руб., импорт 17,56 трлн.руб., то ВВП равен _____ трлн.руб.

1. 86,71
2. 90,16
3. 73,05
4. 70,91

8. При условии, что личные потребительские расходы сократились на 30 ден. ед., государственные расходы увеличились на 25 ден. ед., валовые инвестиции увеличились на 15 ден. ед., объем импорта увеличился на 10 ден. ед., а объем экспорта сократился на 5 ден. ед. ВВП ...

1. увеличится на 15 ден. ед.
2. сократится на 15 ден. ед.
3. сократится на 5 ден. ед.
4. увеличится на 5 ден. ед.

9. Дефицит государственного бюджета—это:

- а) превышение доходов государства над его расходами;
- б) увеличение расходов государства;
- в) превышение расходов государства над его доходами;
- г) уменьшение налоговых поступлений в бюджет;
- д) увеличение налоговых поступлений в бюджет.

10. Что из нижеперечисленного может быть отнесено к последствиям безработицы:

- а) снижение уровня жизни;
- б) рост реального ВВП;
- в) отставание реального ВВП от потенциально возможного уровня;
- г) социальная дифференциация общества;
- д) снижение эффективности труда.

Раздел 2.

Примеры тестовых заданий:

1. Общество, которое вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и размещать акции среди неограниченного круга лиц, называется ...

1. потребительским кооперативом
2. открытым акционерным обществом
3. закрытым акционерным обществом
4. хозяйственным обществом

2. Достижение заданных результатов при минимальных затратах или при определенном объеме затрат обеспечение наибольших результатов составляет принцип _____ предприятия.

1. получения прибыли

2. финансовой устойчивости
3. экономичности
4. рентабельности

3. В условиях серийного производства применяется _____ оборудование

1. универсальное и автоматизированное
2. специальное и автоматизированное
3. автоматизированное
4. универсальное и специальное

4. Станок стоит 260 тыс. руб., срок его службы 20 лет. Применяя линейный способ начисления амортизации, за пятый год службы начислят ___ тыс. руб.

1. 65
2. 10,4
3. 13
4. 52

5. Средства труда многократно используемые в процессе производства, постепенно изнашиваемые и переносящие свою стоимость на стоимость готовой продукции – это:

- а) оборотные средства;
- б) оборотные фонды;
- в) основные фонды;
- г) капитал

6. Что является единицей учета основных средств?

- а) инвентарный объект
- б) комплекс конструктивно сопряженных объектов
- в) каждый обособленный объект
- г) отдельно стоящий объект
- д) объект со всеми приспособлениями и принадлежностями

7. Приобретена копировальная машина стоимостью 8,5 тыс. руб. Укажите, что это:

- а) основные средства
- б) оборотные средства
- в) имущество
- г) уставный капитал

8. Задолженность покупателей за отгруженную продукцию перед предприятием относится к...

1. дебиторской задолженности
2. внеоборотным активам
3. кредиторской задолженности
4. собственному капиталу

9. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих осуществляется в соответствии с...

1. установленным им по штатному расписанию должностным окладом и действующей системой премирования
2. повременной системой оплаты труда
3. бестарифной системой оплаты труда

4. повременно-премиальной системой оплаты труда

10. Тарифная ставка рабочего пятого разряда составляет 120 руб./ч.

Продолжительность рабочего дня – 8 ч. Количество рабочих дней в месяце – 20 ч.

Норма выработки – 20 деталей за смену, расценка за одну деталь – 40 руб.

Фактическая выработка за месяц – 600 деталей. Заработок рабочего за месяц при прямой сдельной оплате труда составит _____ рублей.

1. 72000
2. 24000
3. 19200
4. 48000

Раздел 3.

Примеры тестовых заданий:

1. В краткосрочный период фирма производит 600 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 4 ден. ед., средние постоянные издержки – 2 ден. ед., выручка фирмы равна 4000 ден. ед. Прибыль составит ... ден. ед.

1. 400
2. 3992
3. 1600
4. 2800

2. Небольшая пекарня, желая увеличить объем производства, нарастила объем применяемых труда и капитала в 2 раза. В результате объем готовой продукции вырос в 1,5 раза. Это означает, что предприятие относится к отрасли с _____ эффектом масштаба.

1. отрицательным
2. положительным
3. постоянным
4. растущим

3. Реализация некоторого проекта с ожидаемой прибылью по годам 0, 100, 200, 400 тыс. ден. ед. требует вложения в начале срока проекта 500 тыс. ден. ед. Если ставка процента равна 10%, то чистый доход от проекта составит _____ тыс. ден. ед.

1. 200
2. 51,57
3. 6,11
4. 56,72

4. Определите переменные издержки единицы продукции (руб.), при условии, что точка безубыточности равна 500 ед., годовая сумма постоянных издержек составляет 70000 руб., цена продукции – 200 руб.

1. 60
2. 140
3. 2,5
4. 350

5. Недостатки методов затратного ценообразования:

1. игнорирование информации о поведении конкурентов
2. игнорирование информации о поведении покупателей

3. недостоверность исходных данных
4. сложность сбора информации

6. Затратный подход к ценообразованию основан на учёте ...

1. всех фактических затрат на производство и сбыт товаров
2. зависит от спроса населения на товар
3. постоянных затрат на производство товара
4. прямых затрат на производство товара

7. Выручка от реализации продукции за отчётный год 30500 тыс. руб., себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчёт о прибыли и убытках» - 20500 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы - 360 тыс. руб. Прибыль от продаж продукции составила ___ тыс. руб.

1. 5000
2. 2000
3. 5140
4. 10000

8. Если оборотные активы значительно выше краткосрочных обязательств, можно сделать вывод, что предприятие ...

1. располагает значительным объемом заемных ресурсов, формируемых из заемных источников
2. не располагает свободными ресурсами
3. располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников
4. не располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

9. К наименее ликвидным активам организации относятся

1. запасы и затраты
2. дебиторская задолженность
3. основные средства
4. денежные средства

10. К наиболее срочным обязательствам организации относится

1. кредиторская задолженность
2. краткосрочные обязательства
3. заемные средства
4. долгосрочные кредиты

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
(5 семестр – экзамен).**

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.

8. Рынок и условия его формирования.
9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды_(определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменением объема выпуска и масштаба производства.
19. Определение эффективного способа производства.
20. Производство и производственная функция.
21. Производство в краткосрочном периоде.
22. Производство в долгосрочном периоде.
23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.
24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли);
25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.
30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.
31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.
32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.
33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.
34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.
35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.
36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.
37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.
38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.

39. Определение потребности в оборотных средствах.
40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.
41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.
42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.
43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность. Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.
44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.
45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.
46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.
48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.
50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.
51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.
53. Понятие и показатели экономической эффективности.
54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).

Экзамен по дисциплине «**Основы экономики**» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i></p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">(Должность, наименование кафедры)</p> <p style="text-align: center;">_____ (Подпись) _____ (И. О. Фамилия)</p> <p style="text-align: center;">«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Менеджмента и маркетинга
	05.03.06 Экология и природопользование
	Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Основы экономики
	Билет № 3
1. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.	

2. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

А. Основная литература

1. Экономика организации : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14485-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489774>

2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для вузов / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 517 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07495-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498946>

Б. Дополнительная литература:

1. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10521-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488694>

2. Локальные нормативные акты (единая правовая база РХТУ им. Д. И. Менделеева).

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1, 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

1. <http://www.ecsocman.edu.ru>
2. <http://www.eup.ru>
3. <http://www.buhgalteria.ru>
4. <http://www.business-ethics.com>
5. <http://www.worldeconomy.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 150);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 500);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) могут применяться следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться платформы для проведения онлайн конференций и отдельные специализированные модули LMS.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы экономики*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное	Государственный контракт №	8	бессрочная

	<p>обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор</p>	<p>143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10</p>		
--	--	---	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; – методы разработки оперативных и производственных планов; – методы и способы оплаты труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчеты по выполнению технических заданий; – готовить исходные данные для выбора и обоснования научно – технических и организационных решений на основе экономического анализа; – разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; – инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции. 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Экономические основы управления производством</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; – методы разработки оперативных и производственных планов; – методы и способы оплаты труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчеты по 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>выполнению технических заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовить исходные данные для выбора и обоснования научно – технических и организационных решений на основе экономического анализа; – разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; – инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции. 	
<p>Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы экономики в различных сферах жизнедеятельности; – методы разработки оперативных и производственных планов; – методы и способы оплаты труда. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчеты по выполнению технических заданий; – готовить исходные данные для выбора и обоснования научно – технических и организационных решений на основе экономического анализа; – разрабатывать оперативные планы работ первичных производственных подразделений. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами и инструментами проведения экономического анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; – инструментами планирования и выполнения мероприятий по производству продукции. 	<p>Оценка за контрольную работу в форме опроса</p> <p>Оценка за контрольный работу в форме теста</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы экономики»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для
устойчивого развития»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Оформление и представление
результатов научно-исследовательской
работы»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии
природопользования для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.х.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» *Додоновой А.А.*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» от «1» апреля 2022 г., протокол № 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – **бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО)**, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания и проведения научно-исследовательских работ на кафедре **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четвертого семестра.

Дисциплина «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области химии, биологии, географии, имеют опыт проведения лабораторных работ по органической, неорганической и аналитической химии.

Цель дисциплины - формирование у обучающихся навыков оформления и представления результатов НИР в соответствии с требованиями современной системы российских и международных научных стандартов.

Задачи дисциплины:

- дать обучающимся представление об основах научного исследования;
- обучить базовым принципам и методам соблюдения научной этики;
- выработать навык правильного оформления результатов научных исследований.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4.3; УК-4.4; ОПК-6.2

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках. УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.

Категория обще profes- сиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
--	--	--

Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Представляет результаты своей профессиональной и научно- исследовательской деятельности в виде <u>отчета по установленной форме</u> соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
--	--	--

В результате освоения дисциплины «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» студент бакалавриата должен:

Знать:

- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;
- особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы;
- основы научной этики;

Уметь:

- работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента;
- проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;
- составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ;

Владеть:

- навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня;
- навыками оформления научно-исследовательских работ.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,7	24	18

в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лекции	0,35	12	9
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12	9
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа	1,3	48	36
Контактная самостоятельная работа	0,3	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,8	8,85
Другие виды самостоятельной работы	1	36	27
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Проведение научно-исследовательской работы	24		4		4	-	-	-	16
2.	Информация: поиск, накопление, обработка	24		4		4	-	-	-	16
3.	Общие требования к оформлению научно-исследовательской работы	24		4		4	-	-	-	16
4.										
5.										
	ИТОГО	72		12		12	-	-	-	48

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Проведение научно-исследовательской работы

Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Раздел 2. Информация: поиск, накопление, обработка

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Интеллектуальная собственность и ее защита. Система Антиплагиат. Научная этика.

Раздел 3. Общие требования к оформлению научно-исследовательской работы

Структура научно-исследовательской работы. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ.

Апробация результатов работы: представление на конференциях, написание статей.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
	● нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ;			*
	● особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы		*	
	● основы научной этики;		*	
	Уметь:			
	● работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента;			*
	● проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете;			
	● составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ;			
	Владеть:			
	● навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня;			*
	● навыками оформления научно-исследовательских работ			

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках. УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности	*	*	*

	применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.			
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	*	*	*

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1	Тема 1 Научное исследование.
2	1	Тема 2. Научное исследование и его этапы
3	2	Тема 3. Информатизация современной науки
4	2	Тема 4. Научная этика
5	3	Тема 5. Оформление результатов НИР
6	3	Тема 6. Представление результатов НИР

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем, ч
Самостоятельная работа по подготовке тезисов и/или научных материалов	10
Подготовка и представление отчета по НИР	14
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	10
Проверка НИР в системе Антиплагиат	4
ИТОГО	48

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал,

законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение самостоятельных домашних заданий.

8.1. Примерная тематика самостоятельной домашней работы

Для студентов в качестве самостоятельной работы предлагается написание тезисов на студенческие конференции по темам своих научных исследований:

1. Разработка способа кислотного выщелачивания промышленных отходов с целью их комплексной переработки
2. Разработка процессов водоподготовки на локальных установках для Ставропольского края
3. Методические подходы к исследованию содержания тяжелых металлов в водах Москвы-реки и на прилегающих территориях в Северном административном округе (методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой)
4. Методические подходы к исследованию тяжелых металлов в водах Москвы- реки (методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой)
5. Оценка изменения состояния подземных вод на территории Калужской области под влиянием антропогенных факторов
6. Анализ влияния средств массовой коммуникации на формирование информационного образа Арктической зоны Российской Федерации
7. Экологическая безопасность территорий деятельности горнодобывающих и горно-перерабатывающих комбинатов на примере Тернаузского молибдено-вольфрамового комбината
8. Исследование влияния сажевого и субмикронного аэрозолей на качество окружающей среды в Московском регионе
9. Ионные жидкости как зеленые реагенты в процессах трансформации элементной серы
10. Природные наночастицы металлов в водах Онежского озера
11. Исследование изотопов стронция в хвое деревьев из регионов Юго-Западной и Восточной Европы
12. Разработка методики обоснования размещения постов мониторинга загрязнения атмосферного воздуха при помощи систем математического моделирования
13. Трансформация серосодержащих эмульсий под действием излучения
14. Источники поступления вод в заливы восточного побережья Новой Земли по данным изотопного состава (δD , $\delta^{18}O$)
15. Изотопный состав стронция в обломочных породах Байкало-Патомского нагорья
16. Вариации изотопного состава неодима в обломочных породах Байкало-Патомского нагорья
17. Алюмофосфатные стекломатрицы для иммобилизации высокорadioактивных отходов
18. Твёрдофазные цветные индикаторы для экспрессного мониторинга водных объектов

19. Керамикрит – низкотемпературная фосфатная матрица для экологически безопасного хранения и захоронения радиоактивных отходов
20. Цезий-137 в ландшафтах архипелага Новая Земля
21. Моделирование химических процессов кислородного цикла в верхней атмосфере (60-120 км)
22. Оценка опасности химических веществ для окружающей среды на основе значений коэффициента распределения «*n*-октанол/вода»
23. Оценка потоков сухих и общих выпадений серы и азота из атмосферы в Приокско-Тerrasном биосферном заповеднике
24. Содержание металлов в карликовой берёзе и голубике фоновых ландшафтов юга Большеземельской тундры
25. Деструкция формальдегида микроорганизмами гипертермофильных микробных сообществ
26. Оценка фосфорной нагрузки для пресноводных объектов территории Российской Федерации
27. Миграция редких и рассеянных элементов в процессе железомарганцевого рудообразования в Атлантическом океане
28. Проблема повышенного содержания урана в хвостах передела руд месторождений Эльконского рудного района
29. Разработка системы водопотребления предприятия по мойке танк-контейнеров для транспортировки химических веществ
30. Процессы трансформации дихлоруксусной кислоты в атмосфере

Требования к тезисам приводятся на сайте конференций.

8.2. Примеры заданий для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено выполнение следующих заданий.

1. Подбор УДК к тематикам НИР, составление сложных УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>
2. Участие в экологических научно-популярных мероприятиях (Час Земли, Экологический диктант, Географический диктант).
3. Оформление списков литературы в научных исследованиях, курсовых, отчетах по практике по требованиям ГОСТ.

8.3. Примерная тематика заданий для самостоятельной работы

Для текущего контроля предусмотрена самостоятельная работа студентов.

Перечень заданий для самостоятельной работы:

Отработка навыков в работе с системой Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru> (проверка работ на плагиат, работа по устранению плагиата, работа с программой).

4.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.

Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Организация и планирование научно-исследовательской работы для обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование»: учебное пособие/ Ф.Ф. Додонова, А.А. Занин, С.О.Гоманова, П.С.Соболев. –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2020. – 96 с.

2. Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы студентов Высшего колледжа рационального природопользования / сост. А. А. Додонова, А. А. Занин, А. Е. Курочкина. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 44 с.

Б) Дополнительная литература:

1. ГОСТ 7.32-91. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М., 1991.
2. Грантовая система поддержки науки: Методические рекомендации. – Казань, КГМУ, 2006. – 35 с.
3. Текст ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления //Принят 07/01/2018

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

- ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования Научометрических данных) <https://istina.msu.ru>
- Антиплагиат (Система обнаружения текстовых заимствований) <https://antiplagiat.muctr.ru>
- Акция Час Земли <https://60.wwf.ru> .
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/?gclid=CjwKCAjwoP6LBhBIEiwAvCcthNHChgPKquPzZXRGLm81NJG5wOMdoj8kJr72WGfeHyLBXMzuV-VmxCdWAAQAvD_BwE
- Web of Science <https://clarivate.com/ru/solutions/web-of-science/>
- Скопус <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
- УДК <http://scs.viniti.ru/udc/>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Оформление и представление результатов научно-исследовательской работы» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочно
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	бессрочно
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочная
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	1	12 месяцев (ежегодное)

	В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	26.05.2020		продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<i>Раздел 1, 2.</i>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ; ● особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы; ● основы научной этики; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента; ● проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете; ● составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня; ● навыками оформления научно-исследовательских работ. 	Оценка за самостоятельную работу
<i>Раздел 3</i>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● нормативные документы о выполнении и оформлении научно- исследовательских работ; ● особенности представления результатов научных работ на разных уровнях готовности работы; ● основы научной этики; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● работать в пакетах прикладных программ для оформления и обработки результатов эксперимента; ● проводить грамотный информационный поиск, в том числе в Интернете; ● составлять тексты научных докладов и готовить презентации научных работ; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● навыками представления результатов НИР на конференциях, в научных статьях, на защитах научно-исследовательских работ разного уровня; 	Оценка, оценка за самостоятельную работу

	<ul style="list-style-type: none">• навыками оформления научно-исследовательских работ.	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
**«Оформление и представление результатов научно-исследовательской
работы»**
направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перевод научно-технической литературы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «20» апреля 2022 г., протокол № 9.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностраный язык».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

Задачи дисциплины:

– подготовка к выполнению профессионально-ориентированному переводу с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности;

– отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** преподается в 5 и 6 (очная форма обучения) семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1. Знать русский и иностранный(ые) языки; УК-4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых) языках; УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,0	144,0	2,0	72,0	2,0	72,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32,0	0,9	32,0
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64,0	0,9	32,0	0,9	32,0
Самостоятельная работа	2,2	80,0	1,1	40,0	1,1	40,0
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,4	1,1	0,2	1,1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,6		39,8		39,8
Виды контроля:						
Вид контроля из УП			Зачет		Зачет	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	108	2	54,0	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	2,2	60,0	1,1	30,0	1,1	30,0
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,3	1,1	0,15	1,1	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,7		29,85		29,85
Виды контроля:						
Вид контроля из УП			Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы	36	-	16	-	20
1.1.	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	9	-	4	-	5
1.2.	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	9	-	4	-	5
1.3.	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	9	-	4	-	5
1.4.	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	9	-	4	-	5
2.	Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.	36	-	16	-	20
2.1.	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.	9	-	4	-	5

2.2.	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	9	-	4	-	5
2.3.	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	9	-	4	-	5
2.4.	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	9	-	4	-	5
3.	Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.	36	-	16	-	20
3.1.	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	12	-	6	-	6
3.2.	Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	12	-	6	-	6
3.3.	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	12	-	4	-	8
4.	Раздел 4. Особенности реферативного перевода.	36	-	16	-	20
4.1.	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	12	-	6	-	6
4.2.	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	12	-	6	-	6
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	12	-	4	-	8
	ИТОГО	144	-	64	-	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях.

Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний.

Перевод заголовков текстов и статей.

Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous, Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии».

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода.

Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).

Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	– основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	– основные приемы перевода;			+	+
3	– языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
4	– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.	+		+	+
Уметь:					
5	– применять основные приемы перевода;	+	+		+
6	– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
7	– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
8	– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста			+	+
Владеть:					
9	– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
10	– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	+			+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
14	– УК-4. Способен осуществлять деловую	– УК-4.1. Знать русский и иностранный(ые) языки;		+	+

коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых) языках;	+	+	+	+
	– УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	4
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория», «Измерения в химии».	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	4
5	Раздел 2	Практическое занятие 5. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.	4
6	Раздел 2	Практическое занятие 6. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	4
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8	Раздел 2	Практическое занятие 8. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия», «Проблемы экологии».	4
9	Раздел 3	Практическое занятие 9. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	6
10	Раздел 3	Практическое занятие 10. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом.	6

		Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	4
12	Раздел 4	Практическое занятие 12. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	6
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	6
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	4

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче **зачетов** (5 и 6 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), рефератов (максимальная оценка 20 баллов), практических работ (максимальная оценка 20 баллов) и итоговых контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов.

2. Процессы и аппараты химической технологии.
3. Технология высокотемпературных функциональных материалов.
4. Технология производства химического оборудования.
5. Технологические машины для производства высокотемпературных функциональных материалов.
6. Основы управления производством оборудования химической технологии.
7. Проблемы экологии в производстве химического оборудования.
8. Промышленная электроника в химической технологии.
9. Безопасность в производстве химического оборудования.
10. Техническое регулирование и управление качеством в химической технологии.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу), подготовка реферата в 5 и 6 семестрах (максимальная оценка 20 баллов в семестре), выполнение практических работ в 5 и 6 семестрах (максимальная оценка 20 баллов в семестре), а также две итоговые контрольные работы в 5 и 6 семестрах (максимальная оценка 20 баллов за каждую). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 (5 семестр) составляет 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы №3 и №4 (6 семестр) составляет 20 баллов за каждую. Максимальная оценка за итоговую контрольную работу по первому и второму разделам дисциплины (5 семестр) составляет 20 баллов. Максимальная оценка за итоговую контрольную работу по третьему и четвертому разделам дисциплины (6 семестр) составляет 20 баллов.

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,

3 задание – 6 балла,

4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Today, technology can be most broadly defined as the entities, both material and immaterial, created by the application of mental and physical effort in order to achieve some value. In this usage, technology refers to tools and machines that may be used to solve real-world problems.

The word “technology” can also be used to refer to a collection of techniques. In this context, it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products, to solve problems, fulfill needs, or satisfy wants; it includes technical methods, skills, processes, techniques, tools and raw materials.

The distinction between science, engineering and technology is not always clear. Science is the reasoned investigation or study of phenomena, aimed at discovering enduring principles among elements of the phenomenal world by employing formal techniques such as the scientific method. Technologies are not usually exclusively products of science, because they have to satisfy requirements such as utility, usability and safety.

Engineering is the goal-oriented process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. The development of technology may draw upon many fields of

knowledge, including scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge, to achieve some practical result.

2. Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.
4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.
8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.
9. He is to come at the meeting at 5 p.m.
10. You should use this method in your research work.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,

3 задание – 6 балла,

4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Chemical plants typically use chemical processes, which are detailed industrial-scale methods, to produce the chemicals. The same chemical process can be used at more than one chemical plant, with possibly differently scaled capacities at each plant. Also, a chemical plant at a site may be constructed to utilize more than one chemical process.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production.

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at every point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

Science and scientific methods

Scientists search for facts about the world around them. They try to find logical explanations for what they observe.

Pure science is the search for a better understanding of our physical and natural world for its own sake. Pure scientists are not concerned with finding uses for their discoveries. Pure scientists get satisfaction from simply knowing why things are as they are and why they happen as they do.

Applied science, or technology, is the practical application of scientific discoveries. Applied scientists put scientific discoveries to work. The technology produced by applied scientists has made possible the current state of our civilization. As a result of technology, many people today have easier lives and live longer.

4. Лексико-грамматический тест:

1. The largest scale of ecological organization ... to be the biosphere.

a) is believed b) are believed c) believed

2. Ecosystems are dynamic and ... always follow a linear way.

a) does not b) do not c) not

3. Ecology ... to be related to evolutionary biology and genetics.

a) had stated b) has stated c) is stated

4. An ecosystem's area ... vary greatly, from tiny to vast.

a) can b) must c) have to

5. Some ecological principles ... exhibit collective properties.

a) do b) does c) was

6. Biodiversity ... species diversity, ecosystem diversity, and genetic diversity.

a) include b) includes c) is included

7. Adaptation ... to be the central unifying concept in behavioural ecology.

a) supposes b) supposed c) is supposed

8. She was watching TV in the living room and ... her mother phoned her.

a) suddenly b) however c) just

9. A man began to disturb the balance of nature only after he started to practise farming ...

a large scale.

a) on b) in c) by

10. He ... to come here at 4 p.m.

a) can b) is c) must

Итоговая контрольная работа №1 – по 1 и 2 разделам. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,

3 задание – 6 балла,

4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

CHROMATOGRAPHY

Chromatography was first described by the Russian botanist Tswet in 1906. Tswet was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments with a solvent calcium carbonate. Various plant pigments were found in definite coloured zones in the tube giving a complete separation. Tswet called this separation a chromatogram and the method itself chromatography. Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, if the substances are coloured. In the case of colourless substances, the layers may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and then determining the various layers by chemical tests.

The basic apparatus in column chromatography is the adsorption column. The adsorption column can be constructed of soft glass 'Pyrex' or in special cases of quartz. The diameter and the length of the column depend on the quantity of the material to be adsorbed.

No universal adsorbent has been found. The choice of the adsorbent is determined by the type of separation. A good adsorbent should hold relatively large quantities of materials to be resolved. The resolved materials must be eluted from the adsorbent by polar solvents. The particle size of the adsorbent should be such as to allow rapid and uniform percolation.

2. Составление реферата к тексту.

3. Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, specialty, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1. Particles ... according to diameter.

a) are classified b) classified c) classify

2. Nanoparticles ... many applications in medicine.

a) has b) have c) is having

3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.

a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize

4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.

a) uses b) use c) is used

5. He said that he ... here at 6 p.m..

a) would have been b) will be c) would be

6. Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.

a) been improved b) improve c) be improved

7. If he hadn't been tired, he ...

a) will have gone out b) would have gone out c) will go out

8. Nanoparticles ... also ... attached to textile fibers.

a) have ... been b) has ... been c) - ... was

9. She said that she ... to go on holiday.

a) wanted b) wants c) want

10. Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.

a) use b) be used c) been used

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,

3 задание – 6 балла,

4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Gabriel Isaacman-VanWertz has established a method of investigating reactions between air and carbon-based compounds.

This new finding could allow researchers to study pollution and smog in a comprehensive way.

When a certain compound is introduced into the atmosphere, it chemically reacts to form other compounds and molecules over time, explains Isaacman-VanWertz. He is particularly focused on studying the way the atmosphere interacts with organic compounds – the carbon-containing compounds that make up all living things. Large amounts of these compounds are emitted from natural sources and human activities.

Once the emitted compounds enter the atmosphere, they change in complex ways to form hundreds or thousands of other compounds.

Thanks to tools developed in the past decade, the study found that complete measurement of carbon in the atmosphere is now possible, though it still requires careful analysis.

Isaacman-VanWertz and his collaborators used five spectrometers – advanced pieces of equipment that classify chemicals by their masses and the atoms they contain.

Each spectrometer was tasked with collecting a certain set of data throughout the reaction. One of the hardest parts of this experiment was putting all of these measurements on the same scale. Isaacman-VanWertz and his collaborators were able to, for the first time, fully track the carbon in the pinene molecules from start to finish as they underwent chemical changes as they would in the atmosphere. The carbon atoms in pinene do not disappear after their initial introduction to the atmosphere – they turn into hundreds of different compounds through a cascade of chemical reactions.

Although the initial mixture of compounds formed from reactions of pinene is very complex, all the carbon was found to end up in "reservoirs" that are relatively stable and won't react further in the atmosphere.

What's more, the process is likely similar for other carbon-based compounds.

Though pinene is naturally emitted, its behavior is comparable enough to better anticipate the way other compounds, like those in pollutants and smog will react in the air. Understanding this helps "paint a big picture of the atmosphere," Isaacman-VanWertz said.

2. Составьте описательную аннотацию к тексту.

3. Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium, gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of ...is, version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring ... into clear focus, gadget.

4. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn't buy this car.

10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:

Контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

- 2 задание – 4 балла,**
3 задание – 6 балла,
4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста:

Selenium and tellurium are both relatively rare elements. They rank in the bottom ten percent of all elements in terms of abundance. They tend to occur in Earth's crust in association with ores of copper and other metals. Both are obtained as a by-product of the electrolytic refining of copper. During that process, they sink to the bottom of the electrolysis tank, where they can be removed from the sludge that develops.

Selenium occurs in a variety of allotropic forms (physically or chemically different forms of the same substance), the most common of which is a red powder that becomes black when exposed to air. The element's melting point is 217°C (423°F), and its boiling point is 685°C (1,265°F). Tellurium is a silvery-white solid that looks like a metal (although it is actually a metalloid). Its melting point is 450°C (842°F), and its boiling point is 990°C (1,814°F).

Selenium has an interesting role in living organisms. It is essential in very low concentrations for maintaining health in most animals. In fact, it is often added to animal feeds. In higher concentrations, however, the element has been found to have harmful effects on animals, causing deformed young and diseased adults.

The primary uses of selenium are in electronics and in the manufacture of colored glass. Photocopying machinery, solar cells, photocells, television picture tubes, and electronic rectifiers and relays (used to control the flow of electric current) all use selenium. Some of the most beautiful colored glasses, ranging from pale pink to brilliant reds, are made with compounds of selenium.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread,

hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate, ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more precise, pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1. In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2. He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3. ... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a [Nobel Prize](#) for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... [Newton's](#) theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an undivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or [ions](#), and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

Итоговая контрольная работа №2 – по 3 и 4 разделам. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:

1 задание – 4 балла,

2 задание – 4 балла,

3 задание – 6 балла,

4 задание – 6 баллов.

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician [Paracelsus](#). Paracelsus was also an alchemist. [Alchemy](#) existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Technology is often a consequence of science and engineering – although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge. This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century. The issue remains contentious – though most analysts resist the model that technology simply is a result of scientific research.

4. Оценка за участие в конференции.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.
2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.
3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.
4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.
5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов, Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.
6. Беляева, И.В. Перевод научно-технической литературы в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

Б. Дополнительная литература

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016 г.
2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы: лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.
3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
 - <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
 - <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
 - <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
 - <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
 - <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
 - <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.
- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

- <http://doaj.org/> – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;
 - <https://www.doabooks.org/> – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;
 - <https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;
 - <https://arxiv.org/> – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;
 - <http://www.mdpi.com/> – коллекция журналов MDPI AG; многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;
 - <http://www.intechopen.com/> – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;
 - <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);
 - <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;
 - <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;
 - <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
 - http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).
- Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
 - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Перевод научно-технической литературы»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>

		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
4	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная	Принадлежность – сторонняя	Электронная библиотека включает более 5000

	система издательства «ЮРАЙТ»	<p>«Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022</p> <p>Сумма договора – 478 304.00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.</p>
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022</p> <p>Сумма договора – 258 488 - 00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 Сумма договора – 31 500-00 С 06.04.2022 по 05.04.2023 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022 Сумма договора – 108 000-00 С 11.04.2022 по 10.04.2023 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс б»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.
 Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.
 Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.
 Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.
 Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.
 Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.
 Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.
 Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.
 Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.
 Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.
 Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	<ul style="list-style-type: none"> • InfoPath 				
4.	<p>O365ProPlusOpen Fcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acadm AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
5.	<p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.</p>	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет
6.	<p>O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
7.	<p>ABBYY FineReader 10 Professional Edition</p>	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
					процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода. 	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр)</p> <p>Оценка за подготовку реферата (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – основной иноязычной терминологией специальности. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу №1 (5 семестр)</p>
<p>Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения 	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (6 семестр)</p> <p>Оценка за подготовку реферата (6 семестр)</p>

	<p>перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основной иноязычной терминологией специальности. 	<p>Оценка за выполнение практических работ (6 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Особенности реферативного перевода.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные способы достижения эквивалентности в переводе; – основные приемы перевода; – языковую норму и основные функции языка как системы; – достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные приемы перевода; – осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм; – оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе; – осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением 	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (6 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (6 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу №2 (6 семестр)</p>

	<p>грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания; – методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях; – основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода; – основами реферирования и аннотирования литературы по специальности. 	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Перевод научно-технической литературы»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Планетарные границы»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» М.А. Мизиевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Планетарные границы»** относится к предметам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.05.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и химии окружающей среды.

Цель дисциплины – рассмотрение определения планетарных границ, уже пересеченные планетарные границы, а также причины и последствия нарушения планетарных границ. Отдельное внимание уделяется вопросам оценки планетарных границ для химического загрязнения.

Задачи дисциплины – дать углубленные знания в области природоохранной деятельности и природопользования, в частности в концепции планетарных границ, позволяющие выпускнику руководствуясь полученными знаниями принимать правильные решения в профессиональной деятельности.

Дисциплина **«Планетарные границы»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	

			<p>ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p> <p>ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>	<p>А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- концепцию планетарных границ и основные процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия;
- основы организации азотного и фосфорного циклов и подходы к оценке планетарных границ для данных биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях;
- общие подходы к оценке экологического, углеродного и химического следов;
- современную концепцию оценки жизненного цикла химических веществ в окружающей среде, современные подходы к обеспечению существования человека внутри заданных границ, включая международное и национальное регулирование, а также использование добровольных инициатив и систем менеджмента.

Уметь:

- идентифицировать приоритетные химические загрязнители;
- оценивать последствия нарушения планетарных границ;
- обобщать и представлять результаты оценки химического следа для любых заинтересованных лиц.

Владеть:

- современными компьютерными инструментами, используемыми для оценки поведения химических веществ в окружающей среде;
- методами сбора и организации данных необходимых для проведения расчетов в модели Vensim PLE;
- методами интерпретации получаемых результатов с точки зрения комплексной оценки воздействия химических веществ на окружающую среду и здоровье человека.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	3,1	112	84
Контактная самостоятельная работа	3,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		111,6	83,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Академ. часов					
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы.	34	2	2	30
1.1	Концепция планетарных границ.	14	1	1	12
1.2	Процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере	20	1	1	18
2.	Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.	64	10	10	44
2.1	Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы.	8	1	1	6
2.2	Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.	10	1	1	8
2.3	Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.	14	2	2	10
2.4	Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Моделирование климатических изменений.	12	2	2	8
2.5	Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.	10	2	2	6
2.6	Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем.	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов.	46	4	4	38
3.1	Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.	22	2	2	18
3.2	Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.	24	2	2	20
	ИТОГО	144	16	16	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы

Введение, основные понятия дисциплины. Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования.

1.1 Концепция планетарных границ.

1.2 Процессы, происходящие в атмосфере.

Строение атмосферы, роль фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы в атмосфере. Климатические последствия антропогенной деятельности. Распределение концентрации озона в атмосфере. Озоновый слой. Природный цикл озона. Современное состояние озонового слоя. Последствия разрушения озонового слоя Земли для человека и биосферы в целом. Стратосферный озон и тропосферный озон: сходство и различия. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

Процессы, происходящие в гидросфере.

Гидросфера Земли. Виды вод на Земле. Пресные воды. Гидрологический цикл. Глобальные экологические проблемы гидросферы. Главные катионы и анионы природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Щелочность природных вод. Основные причины, этапы и последствия закисления природных водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Стратификация природных водоемов. Процессы эвтрофикации водоемов. Причины и последствия.

Процессы, происходящие в литосфере.

Земная кора. Почва. Строение почвенного слоя. Состав почв. Органические вещества в почве. Роль живых организмов в формировании почвенного слоя. Тяжелые металлы в почве. Деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв.

Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений

2.1 Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы. Биогенные элементы. Роль биогенных элементов в живых организмах и в формировании планетарных границ. Биогеохимический цикл азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Биогеохимический цикл фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов фосфора.

2.2 Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.

2.3 Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия.

Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.

2.4 Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Роль океанических течений и ледяного покрова планеты, на формирование климата Земли. Моделирование климатических изменений.

2.5 Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.

2.6 Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем. Пути решения проблем нехватки пресной воды. Цели устойчивого развития, как инструмент для решения проблем нехватки пресной воды.

Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов

3.1 Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде. Безотходные и малоотходные технологии.

3.2 Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– концепцию планетарных границ и основные процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия;	+	+	+
2	– основы организации азотного и фосфорного циклов и подходы к оценке планетарных границ для данных биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях;	+	+	+
3	– общие подходы к оценке экологического, углеродного и химического следов;	+	+	+
4	– современную концепцию оценки жизненного цикла химических веществ в окружающей среде;	+	+	+
	Уметь:			
5	– идентифицировать приоритетные химические загрязнители;	+	+	+
6	– оценивать последствия нарушения планетарных границ, причет отдельное внимание должно быть очередь;	+	+	+
7	– обобщать и представлять результаты оценки химического следа для любых заинтересованных лиц.			+
	Владеть:			
8	– современными компьютерными инструментами, используемыми для оценки поведения химических веществ в окружающей среде;			+
9	– методами сбора и организации данных необходимых для проведения расчетов в модели Vensim PLE;		+	+
10	– методами интерпретации получаемых результатов с точки зрения комплексной оценки воздействия химических веществ на окружающую среду и здоровье человека.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	+	+	+
11	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.1 Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.	+	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+
		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Ознакомление с понятием планетарных границ. Изучение концепции планетарных границ.	1
2	1	Рассмотрение процессов, происходящих в атмосфере. Ознакомление с строением атмосферы, ролью фотохимических реакций в формировании состава атмосферы. Рассмотрение проблемы парникового эффекта.	1
3	1	Изучение распределения концентрации озона в атмосфере, природного цикла озона. И проблемы разрушения озонового слоя. Рассмотрение проблемы кислотных дождей и процессов окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.	1
4	1	Рассмотрение процессов, происходящих в гидросфере. Виды вод на Земле. Изучение гидрологических циклов, глобальных экологических проблем гидросферы. Анализ основных причин, этапов и последствий закисления природных водоемов. Изучение стратификации природных водоемов, процессов эвтрофикации водоемов, выявление причины и анализ последствий.	1
5	1	Рассмотрение процессов, происходящих и литосфере. Изучение строения почвенного слоя, состава почв. Анализ роли живых организмов в формировании почвенного слоя. Изучение деградации почв. Водная и ветровая эрозия почв.	1
6	2	Изучение существующих подходов для оценки планетарных границ биогенных элементов (азота) на глобальном и региональном уровнях. Роль азота в живых организмах и в формировании планетарных границ.	1
7	2	Рассмотрение биогеохимического цикла азота. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные возмущения биогеохимических циклов азота. Последствия антропогенных возмущений биогеохимических циклов азота.	1
8	2	Изучение существующих подходов для оценки планетарных границ биогенных элементов (фосфора) на глобальном и региональном уровнях. Роль фосфора в живых организмах и в формировании планетарных границ.	1
9	2	Рассмотрение биогеохимического цикла фосфора. Масштабы и особенности цикла. Антропогенные	1

		возмущения биогеохимических циклов фосфора. Последствия антропогенных возмущений биогеохимических циклов фосфора.	
10	2	Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.	1
11	2	Потеря биоразнообразия. Изучение причин и последствий потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Рассмотрение взаимосвязи потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.	1
12	2	Изменения климата. Рассмотрение причин изменения климата и последствий. Анализ роли океанических течений и ледяного покрова планеты, на формирование климата Земли. Изучение моделей климатических изменений.	1
13	2	Окисление мирового океана. Изучение механизмов окисления мирового океана. Анализ причин окисления и последствий.	1
14	2	Мировое использование пресной воды. Рассмотрение проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем. Анализ путей решения проблем нехватки пресной воды.	1
15	2	Изучение целей устойчивого развития, как инструмента для решения проблем нехватки пресной воды.	1
16	3	Рассмотрение жизненных циклов химических веществ в окружающей среде. Анализ подходов к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.	1

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Планетарные границы» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 4 контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы (по одной контрольной работе разделах 1 и 3, и 2 контрольной работы в разделе 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1-4 (7 семестр) составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Концепция планетарных границ.
2. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.

Билет №2.

1. Влияние химического загрязнения атмосферы на живые организмы и материалы.
2. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.

Билет №3.

1. Сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Основные процессы, протекающие при окислении выхлопных газов в атмосферном воздухе.
2. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.

Билет №4.

1. Характеристика природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
2. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.

Билет №5

1. Загрязнение рек, озер и водохранилищ. Причины и последствия загрязнений.
2. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.
2. Биогеохимический круговорот фосфора.

Билет №2.

1. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.
2. Проблема насыщения фосфором морей и океанов в результате деятельности человека.

Билет №3.

1. Биогеохимический круговорот азота.
2. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота.

Билет №4.

1. Проблема сокращения азота в атмосфере из-за деятельности человека.
2. Нарушение экосистем суши в результате деятельности человека.

Билет №5.

1. Смена экосистем под влиянием деятельности человека. Причины и последствия.
2. Биологическое разнообразие. Типы биологического разнообразия.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Проблема окисления океана.
2. Воздействие окисления на буферную систему океанов.

Билет №2.

1. Масштабы, причины и последствия нарушения буферной системы океанов.
2. Антропогенное влияние на мировой океан.

Билет №3.

1. Виды и источники загрязнения Мирового океана.
2. Загрязнение мирового океана нефтью и нефтепродуктами.

Билет №4.

1. Загрязнение мирового океана тяжелыми металлами.
2. Радиоактивное загрязнение мирового океана.

Билет №5.

1. Загрязнение мирового океана неорганическими веществами.
2. Тепловое загрязнение мирового океана.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 7,5 баллов за вопрос.

Билет №1.

1. Концепция планетарных границ.
2. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.

Билет №2.

1. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
2. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.

Билет №3.

1. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
2. Масштабы и последствия химического загрязнения гидросферы. Контроль за загрязнением гидросферы.

Билет №4.

1. Химическое загрязнение литосферы. Основные источники химического загрязнения литосферы.
2. Атмосферный аэрозоль как причина загрязнения атмосферы. Методы классификации аэрозолей и функции распределения аэрозольных частиц по размерам.

Билет №5.

1. Озоновый защитный слой планеты. Причины образования озоновых дыр над Антарктидой. Химические реакции образования и разрушения озона. Процессы, приводящие к нарушению «нулевого» цикла озона.
2. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

Перечень примерных вопросов:

139. Концепция планетарных границ.
140. Химическое загрязнение атмосферы. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Типы источников загрязнений.
141. Влияние химического загрязнения атмосферы на живые организмы и материалы.
142. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.
143. Сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Основные процессы, протекающие при окислении выхлопных газов в атмосферном воздухе.
144. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
145. Характеристика природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
146. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.
147. Загрязнение рек, озер и водохранилищ. Причины и последствия загрязнений.
148. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
149. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.
150. Биогеохимический круговорот фосфора.
151. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.
152. Проблема насыщения фосфором морей и океанов в результате деятельности человека.
153. Биогеохимический круговорот азота.
154. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот азота.
155. Проблема сокращения азота в атмосфере из-за деятельности человека.
156. Нарушение экосистем суши в результате деятельности человека.
157. Смена экосистем под влиянием деятельности человека. Причины и последствия.

158. Биологическое разнообразие. Типы биологического разнообразия. Проблема окисления океана.
159. Воздействие окисления на буферную систему океанов.
160. Масштабы, причины и последствия нарушения буферной системы океанов.
161. Антропогенное влияние на мировой океан.
162. Виды и источники загрязнения Мирового океана.
163. Загрязнение мирового океана нефтью и нефтепродуктами.
164. Загрязнение мирового океана тяжелыми металлами.
165. Радиоактивное загрязнение мирового океана.
166. Загрязнение мирового океана неорганическими веществами.
167. Тепловое загрязнение мирового океана
168. Концепция планетарных границ.
169. Смог как результат загрязнения атмосферы. Виды смога. Последствия для окружающей среды.
170. Кислотные дожди. Причины образования и последствия для окружающей среды.
171. Химическое загрязнение гидросферы. Основные источники химического загрязнения гидросферы.
172. Процесс антропогенного эвтрофирования водоемов. Последствия эвтрофирования и способы предотвращения.
173. Масштабы и последствия химического загрязнения гидросферы. Контроль за загрязнением гидросферы.
174. Химическое загрязнение литосферы. Основные источники химического загрязнения литосферы.
175. Атмосферный аэрозоль как причина загрязнения атмосферы. Методы классификации аэрозолей и функции распределения аэрозольных частиц по размерам.
176. Озоновый защитный слой планеты. Причины образования озоновых дыр над Антарктидой. Химические реакции образования и разрушения озона. Процессы, приводящие к нарушению «нулевого» цикла озона.
177. Подходы для оценки планетарных границ. Основные проблемы при оценке планетарных границ.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «*Планетарные границы*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю»
Зав.кафедрой
Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Планетарные границы»
БИЛЕТ № 1**

1. Концепция планетарных границ.
2. Влияние антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора. Масштабы и последствия влияния антропогенной деятельности на биогеохимический круговорот фосфора.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Устойчивое развитие: учебное пособие для вузов / Т. В. Вацалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 186 с.
2. Экология. Основы рационального природопользования: учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 253с.
3. Основы природопользования и природообустройства: учебник для вузов / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков; под редакцией В. Е. Курочкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 304 с.
4. Экология: учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 539 с.

Б. Дополнительная литература

1. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013. - 109 с.
2. Зеленые технологии и устойчивое развитие Учебное пособие / И.В. Агеева, О.В. Беднова и др.; под общ. ред. Тарасовой Н.П. – Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2014. – 165 с.
3. Д. Медоуз и др. За пределами роста. 30 лет спустя. М: ИКЦ «Академкнига», 2007. -342с.
4. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.
5. Задачи и вопросы по химии окружающей среды: учеб. пособие для вузов / Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов, Ю.В. Сметанников и др. - М: Мир, 2002. - 368 с
6. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. - 228 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Арктика. Экология и экономика. ISSN 2223-4594

- Теоретическая и прикладная экология. ISSN 1995-4301
- Экология. ISSN: 0367-0597
- Альтернативная энергетика и экология. ISSN 1608 – 8298
- Вода: химия и экология. ISSN 2072-8158
- Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. ISSN 1999-4508.
- Journal of Ecology. ISSN: 1365-2745.
- Journal of Applied Ecology. ISSN: 1365-2664.
- Journal of Animal Ecology. ISSN: 1365-2656.
- Functional Ecology. ISSN: 1365-2435.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mnr.gov.ru>
- <http://voda.mnr.gov.ru>
- <http://rosleshoz.gov.ru/agency>
- <http://www.rosnedra.gov.ru>
- <http://rpn.gov.ru>
- <https://www.ipcc.ch>
- <http://vgistikhiya.ru/index.php>
- <http://atkisson.com>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>
- <https://sustainabledevelopment.un.org>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 11, (общее число слайдов – 74);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Планетарные границы»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Понятие о планетарных границах. Глобальные экологические проблемы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - концепцию планетарных границ; - процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – базовыми теоретическими знаниями в области планетарных границ. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Существующие подходы для оценки планетарных границ. Выход за пределы допустимых значений.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях; - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о глобальных региональных и локальных экологических проблемах, а также методах их решения; - основными принципами защиты природной среды от антропогенных воздействий; – методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты. 	<p>Оценка за контрольную работу №2, №3 (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Экологический, углеродный и химический след. Подходы к оценке данных следов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные экологические проблемы; - о жизненных циклах химических веществ в окружающей среде; - современные подходы для создания условий гармоничного существования человека внутри планетарных границ. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять эти знания для создания условий гармоничного существования человека внутри планетарных границ. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о подходах к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде; - знаниями о современных подходах для создания условий гармоничного существования человека внутри заданных планетарных границ. 	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>
---	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Планетарные границы»**

**основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Правовые основы природопользования»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки

**«Современные технологии природопользования для устойчивого
развития »**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«23 » июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ст.преподавателем кафедры социологии Украинцевым О.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии
«23» июня 2022 г., протокол №12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Правовые основы природопользования» относится к вариативной части дисциплина по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.4.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ права.

Цель дисциплины: выработка у обучающихся умений и навыков применения в практической деятельности норм природоохранного законодательства Российской Федерации; получение теоретических и практических знаний в области правового регулирования законодательства РФ, использования и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- освоение методик поиска нормативно-правовых актов, формирование понятийного аппарата, для обеспечения их юридически грамотного использования в изучаемой области;
- изучение вопросов правового регулирования охраны окружающей среды, организации рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности в современном российском законодательстве;
- приобретение навыков разрешения юридических задач и коллизий в области охраны окружающей среды, защиты экологических прав граждан и организаций, осуществляющих свою деятельность в химической промышленности, а также рационального природопользования

Дисциплина «Правовые основы природопользования» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1 Знать и владеть методами управления и регулирования в области земельного, водного и экологического права УК-2.2 Уметь применять методы экологического права в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области экологии и

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	природопользования
--	---	--------------------

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским
			ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на	

			о окружающую среду и оценку экономического ущерба. -	м разработкам», утвержденный приказом Министерства
			ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.	труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).
Технологический тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный				

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА);
- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов
- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;
- правовые основы природопользования в РФ
- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы общие компетенции, включающими в себя способность:

Организовывать собственную деятельность, как специалиста в сфере природопользования и ООС, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, связанных с отдельными аспектами природопользования и ООС.

В результате освоения курса «Природоохранное законодательство РФ» обучающиеся должны приобрести практический опыт, связанный с оценкой возможных негативных последствий как своей деятельности, так и деятельности иных людей, по соблюдению правил поведения в природе, а также пресекающей деятельности государства в сфере природопользования и ООС

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	4,1	148	111
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i>		147,6	110,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. Зан.	Академ. часов			
							в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Общие вопросы природопользования и ООС	48	-	4	-	4	-	-	-	40
1.1	Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием	24	-	2	-	2	-	-	-	20
1.2	Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ	24	-	2	-	2	-	-	-	20
2.	Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС	84	-	8	-	8	-	-	-	68
2.1	Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
2.2	Институт юридической	21		2		2				17

	ответственности за нарушение природоохранного законодательства		-		-		-	-	-	
2.3	Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
2.4	Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
3.	Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.	48	-	4	-	4	-	-	-	40
3.1	Правовой режим землепользования и водопользования в РФ	24	-	2	-	2	-	-	-	20
3.2	Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)	24	-	2	-	2	-	-	-	20
	ИТОГО	180	-	16	-	16	-	-	-	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС

1.3. Общие вопросы природопользования и ООС

Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием. Место специального курса среди отраслей российского права и их соотношение. Актуальность изучения учебной дисциплины. Введение в особенности специального курса, применительно к деятельности органов государственной власти и хозяйствующих субъектов.

Состав и полномочия федеральных органов исполнительной власти в части вопросов охраны окружающей среды и природопользования. История формирования федерального законодательства по вопросам охраны окружающей среды и природопользования.

1.4. Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ

Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ. Система действующих нормативных правовых актов. Соотношение федеральных и региональных нормативных правовых актов. Место правовых актов органов местного самоуправления. Законопроектная работа федеральных и региональных органов государственной власти по вопросам охраны окружающей среды и природопользования. Понятие права природопользования и ООС. Виды природопользования. Роль государства, субъектов РФ и ОМУ в регулировании вопросов природопользования и ООС. Государственные (административные) и негосударственные институты в сфере природопользования и ООС. Понятие собственности на природные ресурсы. Виды собственности: государственная, муниципальная и частная. Соотношение государственной собственности с иными видами собственности. Владение, распоряжение и пользование.оборот природных ресурсов в РФ.

Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС

2.5. Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС

Понятие надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Подготовка к проведению государственного экологического надзора и контроля. Отличие надзора от контроля в области природопользования. Форма и содержание правового акта о проведении проверки государственного экологического надзора. Последовательность и особенности проведения проверки. Процедура выявления и способы фиксации правонарушений. Составление протокола и акта проверки. Обжалование действий проверяемых и проверяющих, осуществленных в ходе проведения проверки.

2.6. Институт юридической ответственности за нарушение природоохранного законодательства

Понятие института юридической ответственности. Виды юридической ответственности: Уголовно-правовая, административно-правовая, дисциплинарная, гражданско-правовая. Характеристика различных видов ответственности. Правонарушения, преступления и проступки в сфере природопользования и ООС. Состав преступления (правонарушения). Его характеристики. Санкции за нарушения в области природопользования и ООС. Порядок привлечения к различным видам ответственности и обжалования решений органов госвласти по поводу применения санкционных мер.

Характеристика положений главы 8 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации и главы 26 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Федерации в части санкций за правонарушения и преступления в области окружающей среды.

Обзор практики судебных решений по административным и уголовным делам по вопросам охраны окружающей среды.

2.7. Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС

Роль международных актов в области природопользования и ООС. Виды актов, их характеристика, порядок введения в силу на территории РФ. Конвенции, декларации, меморандумы. Некоторые аспекты юридической ответственности государств за нарушения природоохранного законодательства. Международные организации в сфере природопользования и ООС, их роль.

2.8. Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС

Цели возникновения экологического аудита и сфера его деятельности. Состав процедур осуществляемых экологическим аудитом. Соотношение государственного экологического контроля и экологического аудита. Последовательность действий, осуществляемых при проведении экологического аудита. Договорное оформление отношений по проведению экологического аудита.

Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.

3.1. Правовой режим землепользования и водопользования в РФ

Общая характеристика и особенности различных видов природопользования. Основные аспекты землепользования, почвенным слоем. Основные аспекты недропользования. Основные аспекты водопользования, включая воды континентального шельфа.

3.2. Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)

Основные аспекты законодательства об атмосферном воздухе и околоземном космическом пространстве. Статус космического пространства. Основные аспекты пользования объектами растительного и животного мира. Основные аспекты лесопользования. Основные аспекты пользования территориями морей и океанов, Арктики и Антарктики. Правовой режим особо охраняемых территорий (заповедники, национальные парки, заказники и др.)

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов		+	+	+	+
2	- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;		+	+	+	+
3	- правовые основы природопользования в РФ		+	+	+	+
4	- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.		+	+	+	+
	Уметь:					
5	- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА)		+	+	+	+
6	- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.		+	+	+	+
	Владеть:					
7	- навыками работы с правовыми актами.		+	+	+	+
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК				
8	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать и владеть методами управления и регулирования в области земельного, водного и экологического права	+	+	+	+
9		УК-2.2 Уметь применять методы экологического права в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области экологии и природопользования -	+	+	+	+
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК				

10	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	+	+	+	+
11		ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба. -	+	+	+	+
12		ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнении проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Предмет, метод, система и источники экологического права	2
2	2	Право собственности на природные объекты. Право природопользования	2
3	2	Правовое регулирование нормирования качества окружающей природной среды».	2
4	2	Управление и контроль в области природопользования и охраны окружающей природной среды	2
5	3	Ответственность за экологические правонарушения	2
6	3	Деятельность правоохранительных органов по охране окружающей среды	2
7	4	Правовой режим использования и охраны земель	2
8	4	Международно-правовая охрана окружающей среды	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет по 20 баллов за каждую.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме тестирования (максимальная оценка 40 баллов). Все баллы должны быть набраны в семестре.

36. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
37. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
38. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
39. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
40. Международно-правовое регулирование природопользования и ООС в Российской Федерации. Международные организации как субъекты международного права в области ООС.
41. Основные принципы международного права окружающей среды.
42. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
43. Понятие и гарантии права человека и гражданина на благоприятную окружающую среду.
44. Классификация и полномочия органов общей компетенции в области экологической безопасности населения.
45. Классификация и полномочия органов специальной компетенции в области природопользования и ООС.
46. Полномочия Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации в сфере экологических правоотношений.
47. Правовые основы нормирования в области охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация.
48. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
49. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
50. Экологический мониторинг. Понятие, содержание, цели, характеристика.
51. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.
52. Понятие, субъекты, объекты и виды экологической экспертизы. Характеристика правового регулирования.
53. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС
54. Содержание административной ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан, юридических и должностных лиц к административной ответственности.
55. Содержание уголовной ответственности за преступления в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан к уголовной ответственности. Основные составы статей УК РФ за нарушения природоресурсного и экологического законодательства.

56. Понятие и основные виды. Основания и порядок возмещения вреда причиненного окружающей природной среде в результате правонарушений (преступлений).
57. Основания и порядок возмещения вреда здоровью и имуществу человека, причиненного негативным воздействием окружающей среды.
58. Особенности правового режима экологически неблагополучных территорий. Понятие и основные виды. Краткая характеристика.
59. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
60. Особенности правового режима зон чрезвычайной экологической ситуации. Понятие, общая характеристика, особенности правового регулирования.
61. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
62. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
63. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
64. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.
65. Эколого-правовое регулирование охраны лесов. Содержание, краткая характеристика.
66. Эколого-правовое регулирование охраны вод. Содержание, краткая характеристика.
67. Эколого-правовое регулирование растительного и животного мира в РФ.
68. Эколого-правовое регулирование внешних морей и океанического пространства.
69. Эколого-правовое регулирование охраны атмосферного воздуха и озонового слоя планеты. Содержание, краткая характеристика.
70. Актуальные направления государственной политики РФ в сфере природопользования и экологической безопасности. Государственные и региональные экологические программы.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
2. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
3. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
4. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
5. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

6. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
7. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
8. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.

9. Понятие, субъекты, объекты и виды экспертизы в сфере природопользования и ООС. Характеристика правового регулирования.
10. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

6. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
7. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
8. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
9. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
10. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.

**8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины
(5 семестр – вид контроля зачет с оценкой)**

Итоговый контроль проводится путем тестирования по всем ранее изученным темам. Тест содержит 10 вопросов, каждый оценивается в 4 балла. Время на проведение тестирования ограничивается временным интервалом.

Варианты наборов проверочных тестовых заданий для микширования

Вариант 1

- 23. Недра – это ...**
 - 4) часть земной коры, расположенная ниже водоносного горизонта, простирающаяся до ядра Земли.
 - 5) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
 - 6) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя и дна водоемов и водотоков, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
- 24. Вопросы недропользования находятся:**
 - 4) в исключительном ведении РФ.
 - 5) в совместном ведении РФ и субъектов РФ.
 - 6) в ведении субъектов РФ.
- 25. Недра находятся...**
 - 5) в собственности РФ,
 - 6) в государственной собственности,
 - 7) в собственности РФ, субъектов РФ, муниципальных образований,

8) во всех формах собственности, предусмотренных действующим законодательством.

26. Участки недр...

- 5) могут участвовать в обороте без ограничений,
- 6) оборот недр ограничен,
- 7) оборот недр запрещен,
- 8) не могут являться предметом купли – продажи, мены, дарения, вклада, наследования, залога, но могут находиться в пользовании.

27. Полезные ископаемые, добытые из недр, могут находиться...

- 6) только в собственности РФ,
- 7) только в собственности субъектов РФ,
- 8) в собственности муниципальных образований,
- 9) в частной собственности,
- 10) во всех формах собственности.

28. Государственное управление недрами осуществляет...

- 4) Роскомнедр,
- 5) Министерство природных ресурсов и экологии,
- 6) Госкомнедр.

29. Виды пользования недрами:

- 9) геологическое изучение без существенного нарушения целостности недр,
- 10) поиск и оценка месторождений,
- 11) разведка и добыча полезных ископаемых,
- 12) использование отходов горнодобывающего и перерабатывающего производства,
- 13) строительство и эксплуатация подземных сооружений, связанных с добычей полезных ископаемых,
- 14) образование особо охраняемых геологических объектов,
- 15) строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых,
- 16) сбор геологических коллекционных материалов.

30. Сроки пользования недрами:

- 7) для геологического изучения – до 5 лет,
- 8) для добычи полезных ископаемых - до 25 лет,
- 9) для строительства и эксплуатации подземных сооружений – до 20 лет,
- 10) для изучения и добычи полезных ископаемых – бессрочно,
- 11) для добычи подземных вод – до 25 лет,
- 12) для добычи полезных ископаемых на основании предоставленного краткосрочного права пользования – до 5 лет.

31. Основными критериями для выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участками недр являются:

- 7) научно – технический уровень программ геологического изучения и использования недр,
- 8) полнота извлечения полезных ископаемых,
- 9) вклад в социально – экономическое развитие территории,
- 10) сроки реализации программ,

- 11) учет интересов национальной безопасности РФ,
- 12) мероприятия по охране недр.

32. Основными критериями при выявлении победителя аукциона на право пользования участками недр являются:

- 5) размер одноразового платежа за пользование участками недр,
- 6) наиболее эффективные условия по охране недр,
- 7) наилучшие условия инвестиций,
- 8) более эффективные геолого – технические условия.

33. В каких случаях гражданин может обратиться в суд за защитой своего права на получение экологической информации?

- 1) если он заболел астмой
- 2) если Комитет по охране окружающей среды не ответил на запрос через 7 дней
- 3) если областное управление гидрометеорологии отказало в предоставлении информации
- 4) если в газете опубликованы ложные сведения о погоде

34. Какой государственный орган управляет национальными парками?

- 1) Госкомэкология РФ
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии РФ
- 3) Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
- 4) Министерство культуры РФ.

35. Какие вопросы экологического характера относятся к исключительной компетенции федеральных органов РФ?

- 1) Природопользование
- 2) обеспечение экологической безопасности
- 3) программа экологического развития РФ
- 4) разграничение государственной собственности на природные объекты

36. Разграничение полномочий в области охраны окружающей среды между РФ и субъектами РФ осуществляется:

- 1) Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 2) Федеративным договором, Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 3) Конституцией РФ, Федеративным договором и федеральными законами
- 4) Федеральными законами и соглашениями о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ

37. Заключение государственной экологической экспертизы приобретает обязательную юридическую силу:

- 1) после положительного единогласного голосования членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы
- 2) после утверждения заключения экологической экспертизы специально уполномоченным органом
- 3) после утверждения ОВОС и заключения экологической экспертизы федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 4) после положительного голосования квалифицированного большинства членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы.

38. Понятие экологического права

- 1) совокупность юридических норм, предназначенных для регулирования отношений, связанных с окружающей средой
- 2) совокупность юридических норм, предназначенных для обеспечения экологической безопасности
- 3) отрасль права, регулирующая отношения, связанные с загрязнением окружающей среды
- 4) подотрасль права, регулирующая отношения в области охраны окружающей среды и природопользования

39. Субъекты РФ имеют право устанавливать более строгие требования в области охраны окружающей среды

- 1) в случае необходимости защиты права собственности субъектов РФ на природные объекты
- 2) в случае обеспечения защиты здоровья населения
- 3) в соответствии со статьей 76 Конституции РФ
- 4) в соответствии со статьей 77 Конституции РФ

40. Каким является правовой статус заповедника?

- 5) общественное объединение
- 6) научно-исследовательский институт
- 7) предприятие для разведения диких животных
- 8) природоохранное учреждение

41. Граждане имеют право предъявить иск о прекращении экологически вредной деятельности предприятия

- 5) Конституционный суд РФ
- 6) в конституционные (уставные) суды субъектов РФ
- 7) в суды общей юрисдикции
- 8) в арбитражные суды

42. Что такое биосферные заповедники

- 1) заповедники, включенные в международную сеть наблюдения на состоянии окружающей среды
- 2) заповедники, включенные в список международных объектов природного наследия человечества
- 3) заповедники, предназначенные для охраны биоразнообразия
- 4) заповедники, предназначенные для изучения изменений в состоянии окружающей среды под воздействием человеческой деятельности

43. За нарушение нормативов ПДК окислов азота в атмосферном воздухе предусмотрена

- 5) уголовная ответственность по статье 251 УК РФ
- 6) административная ответственность по статье 77 КОАП РФ
- 7) никакой ответственности
- 8) гражданско-правовая ответственность по правилам гражданского и экологического законодательства

44. Кто отвечает за охрану памятников природы

- 5) орган исполнительной власти субъекта РФ
- 6) специально уполномоченный орган РФ
- 7) общество охраны природы
- 8) землепользователь

23. Что такое мониторинг окружающей среды

- 1) система сведений об окружающей среде
- 2) сбор информации о загрязнении окружающей среды
- 3) исследование и оценка состояния окружающей среды
- 4) учет изменений состояния окружающей среды

24. Допускается ли индивидуальное жилищное строительство в водоохранных зонах

- 5) Да, но только за пределами прибрежной защитной полосы
- 6) Да, но только при условии соблюдения ограничений на природопользование в этих зонах
- 7) Да, но только при условии соблюдения ограничений на строительство
- 8) Не допускается

Вариант 2

26. Решение об утверждении перечня участков недр, право пользования которыми устанавливается на условиях раздела продукции принимается:

- 6) на основании Федерального закона,
- 7) по решению Правительства РФ,
- 8) по решению специально уполномоченного государственного органа субъекта РФ,
- 9) по решению Правительства РФ при наличии заключения государственного органа субъекта РФ,
- 10) по решению органа местного самоуправления.

27. Решение об утверждении Перечня участков недр принимает Правительство РФ, если...

- 9) месторождение нефти до 50 млн. тонн,
- 10) месторождение коренного золота до 1 тонны,
- 11) месторождения газа до 250 тонн куб. метров,
- 12) полезные ископаемые, не относящиеся к стратегическим видам полезных ископаемых,
- 13) полезные ископаемые, являющиеся валютными ценностями,
- 14) месторождения газа до 25 млн. тонн куб. метров,
- 15) месторождения нефти до 25 млн. тонн,
- 16) месторождения россыпного золота до 50 тонн.

28. Для оформления лицензии заявитель предоставляет:

- 8) заявление,
- 9) копии учредительных документов,
- 10) копию СОГРа,
- 11) заключение экологической экспертизы,
- 12) сведения о технологических и технических возможностях выполнения работ,
- 13) сведения о квалификации персонала,
- 14) копия свидетельства о постановке на налоговый учет.

29. Виды лицензий на пользование недрами:

- 7) для геологического изучения недр,
- 8) для создания особо охраняемых объектов,
- 9) для добычи полезных ископаемых,

- 10) для создания геологических коллекций,
- 11) для строительства и эксплуатации подземных сооружений,
- 12) для изучения и добычи полезных ископаемых.

30. Отчетность, предоставляемая в федеральный и территориальные фонды геологической информации, предприятиями, осуществляющими разведку и добычу полезных ископаемых, включает в себя:

- 7) сведения о количестве и качестве запасов полезных ископаемых,
- 8) тип месторождений,
- 9) способ отработки,
- 10) безопасное ведение работ,
- 11) страхование ответственности,
- 12) очистка территорий от загрязнений после завершения работ.

31. Сторонами соглашения о разделе продукции являются:

- 5) РФ в лице Правительства РФ,
- 6) субъекты РФ в лице своих органов государственной власти,
- 7) муниципальные образования в лице органа местного самоуправления,
- 8) инвесторы.

32. Инвесторами по соглашению о разделе продукции являются:

- 8) граждане РФ,
- 9) иностранные граждане,
- 10) лица без гражданства,
- 11) лица с двойным гражданством,
- 12) российские юридические лица,
- 13) иностранные юридические лица,
- 14) объединения юридических лиц.

33. Соглашение о разделе продукции заключается с победителем конкурса или аукциона в срок не позднее...

- 5) одного года со дня объявления условий конкурса или аукциона,
- 6) 6 месяцев со дня объявления результатов конкурса или аукциона,
- 7) 6 месяцев со дня объявления условий конкурса или аукциона.
- 8) одного года со дня объявления результатов конкурса или аукциона

34. Особо охраняемые природные территории - это:

5) участки земли, где располагаются природные комплексы и объекты, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны

6) участки водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,

7) участки недр, земли, водной поверхности, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,

8) участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны

35. Виды особо охраняемых природных территорий:

- 15) заповедник,
- 16) заказник,

- 17) национальный парк,
- 18) водоохранная зона,
- 19) санитарная зона,
- 20) зеленая зона,
- 21) дендрариум,
- 22) ботанический сад,
- 23) природный парк,
- 24) памятник природы,
- 25) городской парк,
- 26) памятник садово - паркового искусства,
- 27) биологические станции,
- 28) речные системы.

36. К особо охраняемым природным территориям федерального значения относятся:

- 15) заповедник,
- 16) заказник,
- 17) национальный парк,
- 18) водоохранная зона,
- 19) санитарная зона,
- 20) зеленая зона,
- 21) дендрариум,
- 22) ботанический сад,
- 23) природный парк,
- 24) памятник природы,
- 25) городской парк,
- 26) памятник садово - паркового искусства,
- 27) биологические станции,
- 28) речные системы.

37. Цели ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий:

- 7) оценка состояния природно-заповедного фонда,
- 8) оценка количества и качества земель природно-заповедного фонда,
- 9) определение перспектив развития сети особо охраняемых природных территорий,
- 10) учет территорий при планировании социально - экономического развития субъектов,
- 11) повышения государственного контроля за использованием особо охраняемых природных территорий,
- 12) ведения учета сделок с землями особо охраняемых природных территорий.

38. Объявление природных комплексов и объектов памятником природы влечет:

- 3) изъятие земли у законных владельцев,
- 4) установление особого правового режима земель без их изъятия.

39. Зоны ботанических садов подразделяются на:

- 8) экспозиционная,
- 9) заповедная,

- 10) рекреационная,
- 11) зона хозяйственного назначения,
- 12) научно - экспериментальная,
- 13) административная,
- 14) особо охраняемая зона.

40. Какой из названных вопросов относится к предметам совместного ведения государственных органов РФ и субъектов РФ?

- 5) определение статуса континентального шельфа
- 6) режим пограничных зон
- 7) метеорологическая служба
- 8) экологическая информация

41. Какие из названных кодексов могут быть правомерно изданы законодательными органами субъекта РФ?

- 5) Уголовный
- 6) Воздушный
- 7) Налоговый
- 8) Водный

42. Граждане и организации имеют право обратиться в Конституционный суд РФ

- 5) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, подлежащим применению в конкретном деле
- 6) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, примененном в конкретном деле
- 7) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном в конкретном деле
- 8) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном или подлежащим применению в конкретном деле

43. Информация гражданам и общественным экологическим организациям о лесном фонде

- 5) не подлежит предоставлению, т.к. относится к государственной тайне
- 6) предоставляется только при условии внесения необходимой платы
- 7) предоставляется по заявлению заинтересованных лиц бесплатно
- 8) предоставляется по усмотрению государственного органа, в ведении которого находится лесной фонд

44. На территории государственных природных заповедников запрещается

- 5) ведение деятельности, противоречащей задачам государственного природного заповедника
- 6) ведение деятельности, ведущей к ухудшению состояния природных объектов государственных природных заповедников
- 7) всякое вмешательство человека в природные процессы
- 8) строительство зданий и сооружений

45. Какой правоохранительный орган обладает полномочиями по предотвращению экологических правонарушений на территории РФ

- 5) Управление милиции по предупреждению экологических правонарушений МВД РФ

- 6) Природоохранные прокуратуры
- 7) Экологические суды
- 8) Управление государственного инспекционного контроля МПР РФ

46. К руководству горными работами допускаются

- 5) лица, имеющие специальную подготовку
- 6) лица, имеющие соответствующее образование
- 7) лица, имеющие соответствующую квалификацию
- 8) любые лица

47. За совершение экологических правонарушений должностные лица и граждане привлекаются к

- 5) административной, гражданско-правовой, материальной, уголовной и дисциплинарной ответственности
- 6) административной, дисциплинарной, уголовной и гражданско-правовой ответственности
- 7) гражданско-правовой, дисциплинарной, материальной и административной ответственности
- 8) гражданско-правовой, эколого-правовой, административной и дисциплинарной ответственности

48. В соответствии с режимом Байкальской природной территории в ее пределах

- 5) запрещается строительство новых хозяйственных объектов без положительного заключения государственной экологической экспертизы и разрешения, утвержденного постановлением Правительства РФ
- 6) запрещается любое новое строительство
- 7) разрешается новое строительство при условии, что оно не вызовет изменение гидрологического режима водосборного бассейна
- 8) разрешается новое строительство при условии положительного заключения государственной экологической экспертизы

49. Государственная экологическая экспертиза проводится с целью

- 5) определения возможности реализации хозяйственных проектов
- 6) проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологи чекой безопасности общества
- 7) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям
- 8) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям и определения возможности реализации хозяйственных проектов

50. Участки территории РФ объявляются регионами чрезвычайной экологической ситуации

- 5) Указами Президента РФ
- 6) Не объявляются
- 7) Решениями Правительства РФ
- 8) Решением МЧС РФ

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

1. Вартапетов, Л. Г. Экологическая орнитология : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Г. Вартапетов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с.
2. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.

Дополнительная литература

5. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 111 с.
6. Трифонова, Т. А. Гигиена и экология человека : учеб. пособие для СПО / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
7. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с.
8. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).
 - Справочная правовая система «Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (общее число слайдов – 325);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 750);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 14.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-

методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 14.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 14.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 14.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

14. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.6 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.7 Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.8 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.9 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.10 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Возможность дистанционного использования
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в	Нет

		от 02.12.2013		образовательных процессах.	
3.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2019</p> <p>В составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>	<p>Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.</p>	<p>Нет</p>

16. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС</p>	<p><i>Знает:-</i> - теоретические основы общего и специального природопользования; соотношения термодинамики поверхностных явлений. - основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере - основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот.</p>	<p>Оценка за контрольную работу 1</p>
<p>Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС</p>	<p><i>Знает:</i> -основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот. <i>Умеет:</i> -использовать теоретические навыки в своей практической деятельности. -прогнозировать влияние различных факторов на состояние окружающей природной среды; <i>Владеет:</i> -навыками рассмотрения возможных вариантов решения правовой задачи, оценивания их достоинства и недостатки; - теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства</p>	<p>Оценка за контрольную работу 2</p>
<p>Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.</p>	<p><i>Знает:</i> теоретические основы общего и специального природопользования; <i>Умеет:</i> - использовать соответствующие нормативные акты при решении различных практических и теоретических задач в природоохранной сфере. -оформлять основные правовые акты, используемые юридическими лицами в свой повседневной деятельности применительно к вопросам экологии, природопользования и ООС. <i>Владеет:</i> теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства</p>	<p>Оценка за контрольную работу 3</p> <p>Оценка за зачёт с оценкой</p>

17. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Правовые основы природопользования»

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

«Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« _____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Природоохранное законодательство Российской Федерации»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки
«Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«23» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ст.преподавателем кафедры социологии Украинцевым О.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии
«23» июня 2022 г., протокол №12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Природоохранное законодательство Российской Федерации» относится к вариативной части дисциплина по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.4.01). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ права.

Цель дисциплины: выработка у обучающихся умений и навыков применения в практической деятельности норм природоохранного законодательства Российской Федерации; получение теоретических и практических знаний в области правового регулирования законодательства РФ, использования и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- освоение методик поиска нормативно-правовых актов, формирование понятийного аппарата, для обеспечения их юридически грамотного использования в изучаемой области;
- изучение вопросов правового регулирования охраны окружающей среды, организации рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности в современном российском законодательстве;
- приобретение навыков разрешения юридических задач и коллизий в области охраны окружающей среды, защиты экологических прав граждан и организаций, осуществляющих свою деятельность в химической промышленности, а также рационального природопользования

Дисциплина «Природоохранное законодательства Российской Федерации» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1 Знать и владеть методами управления и регулирования в области земельного, водного и экологического права УК-2.2 Уметь применять методы экологического права в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области экологии и

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	природопользования
--	---	--------------------

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским
			ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на	

			<p>окружающую среду и оценку экономического ущерба. -</p> <p>ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.</p>	<p>м разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
Технологический тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный				

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА);
- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов
- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;
- правовые основы природопользования в РФ
- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы общие компетенции, включающими в себя способность:

Организовывать собственную деятельность, как специалиста в сфере природопользования и ООС, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, связанных с отдельными аспектами природопользования и ООС.

В результате освоения курса «Природоохранное законодательство РФ» обучающиеся должны приобрести практический опыт, связанный с оценкой возможных негативных последствий как своей деятельности, так и деятельности иных людей, по соблюдению правил поведения в природе, а также пресекающей деятельности государства в сфере природопользования и ООС

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра:

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	4,1	148	111
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i>		147,6	110,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. Зан.	Академ. часов			
							в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Общие вопросы природопользования и ООС	48	-	4	-	4	-	-	-	40
1.1	Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием	24	-	2	-	2	-	-	-	20
1.2	Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ	24	-	2	-	2	-	-	-	20
2.	Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС	84	-	8	-	8	-	-	-	68
2.1	Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
2.2	Институт юридической	21		2		2				17

	ответственности за нарушение природоохранного законодательства		-		-		-	-	-	
2.3	Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
2.4	Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС	21	-	2	-	2	-	-	-	17
3.	Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.	48	-	4	-	4	-	-	-	40
3.1	Правовой режим землепользования и водопользования в РФ	24	-	2	-	2	-	-	-	20
3.2	Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)	24	-	2	-	2	-	-	-	20
	ИТОГО	180	-	16	-	16	-	-	-	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС

1.1. Общие вопросы природопользования и ООС

Понятие, предмет и методы правового регулирования природопользованием. Место специального курса среди отраслей российского права и их соотношение. Актуальность изучения учебной дисциплины. Введение в особенности специального курса, применительно к деятельности органов государственной власти и хозяйствующих субъектов.

Состав и полномочия федеральных органов исполнительной власти в части вопросов охраны окружающей среды и природопользования. История формирования федерального законодательства по вопросам охраны окружающей среды и природопользования.

1.2. Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ

Право природопользования. Характеристика основных природных ресурсов - компонентов окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы в РФ. Система действующих нормативных правовых актов. Соотношение федеральных и региональных нормативных правовых актов. Место правовых актов органов местного самоуправления. Законопроектная работа федеральных и региональных органов государственной власти по вопросам охраны окружающей среды и природопользования. Понятие права природопользования и ООС. Виды природопользования. Роль государства, субъектов РФ и ОМУ в регулировании вопросов природопользования и ООС. Государственные (административные) и негосударственные институты в сфере природопользования и ООС. Понятие собственности на природные ресурсы. Виды собственности: государственная, муниципальная и частная. Соотношение государственной собственности с иными видами собственности. Владение, распоряжение и пользование. Оборот природных ресурсов в РФ.

Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС

2.1. Контроль и надзор в сфере природопользования и ООС Система органов по контролю и надзору в сфере природопользования и ООС

Понятие надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Подготовка к проведению государственного экологического надзора и контроля. Отличие надзора от контроля в области природопользования. Форма и содержание правового акта о проведении проверки государственного экологического надзора. Последовательность и особенности проведения проверки. Процедура выявления и способы фиксации правонарушений. Составление протокола и акта проверки. Обжалование действий проверяемых и проверяющих, осуществленных в ходе проведения проверки.

2.2. Институт юридической ответственности за нарушение природоохранного законодательства

Понятие института юридической ответственности. Виды юридической ответственности: Уголовно-правовая, административно-правовая, дисциплинарная, гражданско-правовая. Характеристика различных видов ответственности. Правонарушения, преступления и проступки в сфере природопользования и ООС. Состав преступления (правонарушения). Его характеристики. Санкции за нарушения в области природопользования и ООС. Порядок привлечения к различным видам ответственности и обжалования решений органов госвласти по поводу применения санкционных мер.

Характеристика положений главы 8 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации и главы 26 Уголовного кодекса Российской Федерации.

Федерации в части санкций за правонарушения и преступления в области окружающей среды.

Обзор практики судебных решений по административным и уголовным делам по вопросам охраны окружающей среды.

2.3. Институт международно-правового регулирования природопользованием и ООС

Роль международных актов в области природопользования и ООС. Виды актов, их характеристика, порядок введения в силу на территории РФ. Конвенции, декларации, меморандумы. Некоторые аспекты юридической ответственности государств за нарушения природоохранного законодательства. Международные организации в сфере природопользования и ООС, их роль.

2.4. Институты нормирования, лицензирования и аудита в области природопользования и ООС

Цели возникновения экологического аудита и сфера его деятельности. Состав процедур осуществляемых экологическим аудитом. Соотношение государственного экологического контроля и экологического аудита. Последовательность действий, осуществляемых при проведении экологического аудита. Договорное оформление отношений по проведению экологического аудита.

Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.

3.1. Правовой режим землепользования и водопользования в РФ

Общая характеристика и особенности различных видов природопользования. Основные аспекты землепользования, почвенным слоем. Основные аспекты недропользования. Основные аспекты водопользования, включая воды континентального шельфа.

3.2. Правовой режим иных компонентов окружающей природной среды (атм.воздух, недра, особо охраняемые природные территории)

Основные аспекты законодательства об атмосферном воздухе и околоземном космическом пространстве. Статус космического пространства. Основные аспекты пользования объектами растительного и животного мира. Основные аспекты лесопользования. Основные аспекты пользования территориями морей и океанов, Арктики и Антарктики. Правовой режим особо охраняемых территорий (заповедники, национальные парки, заказники и др.)

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	- основные принципы природопользования и рационального использования природных ресурсов		+	+	+	+
2	- основные действующие НПА, посвященные охране окружающей природной среды и природопользованию;		+	+	+	+
3	- правовые основы природопользования в РФ		+	+	+	+
4	- приемы и методы, которые используются в РФ для эффективного природопользования и ООС.		+	+	+	+
	Уметь:					
5	- анализировать особенности взаимодействия человека с окружающей природной средой (средой обитания) на основе действующих нормативных правовых актов (НПА)		+	+	+	+
6	- правильно применять действующие НПА в своей работе и повседневной жизни.		+	+	+	+
	Владеть:					
7	- навыками работы с правовыми актами.		+	+	+	+
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК				
8	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать и владеть методами управления и регулирования в области земельного, водного и экологического права	+	+	+	+
9		УК-2.2 Уметь применять методы экологического права в практической деятельности для разработки и реализации проектов в области экологии и природопользования -	+	+	+	+
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК				

10	ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	ПК-5.1 Знать экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	+	+	+	+
11		ПК 5.2 Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба. -	+	+	+	+
12		ПК-5.3 Владеть знаниями нормативной правовой базы для выполнении проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Предмет, метод, система и источники экологического права	2
2	2	Право собственности на природные объекты. Право природопользования	2
3	2	Правовое регулирование нормирования качества окружающей природной среды».	2
4	2	Управление и контроль в области природопользования и охраны окружающей природной среды	2
5	3	Ответственность за экологические правонарушения	2
6	3	Деятельность правоохранительных органов по охране окружающей среды	2
7	4	Правовой режим использования и охраны земель	2
8	4	Международно-правовая охрана окружающей среды	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 составляет по 20 баллов за каждую.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме тестирования (максимальная оценка 40 баллов). Все баллы должны быть набраны в семестре.

1. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
2. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
3. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
4. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
5. Международно-правовое регулирование природопользования и ООС в Российской Федерации. Международные организации как субъекты международного права в области ООС.
6. Основные принципы международного права окружающей среды.
7. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.
8. Понятие и гарантии права человека и гражданина на благоприятную окружающую среду.
9. Классификация и полномочия органов общей компетенции в области экологической безопасности населения.
10. Классификация и полномочия органов специальной компетенции в области природопользования и ООС.
11. Полномочия Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации в сфере экологических правоотношений.
12. Правовые основы нормирования в области охраны окружающей среды. Экологическая стандартизация.
13. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
14. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
15. Экологический мониторинг. Понятие, содержание, цели, характеристика.
16. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.
17. Понятие, субъекты, объекты и виды экологической экспертизы. Характеристика правового регулирования.
18. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС
19. Содержание административной ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан, юридических и должностных лиц к административной ответственности.
20. Содержание уголовной ответственности за преступления в сфере природопользования и ООС. Порядок привлечения граждан к уголовной ответственности. Основные составы статей УК РФ за нарушения природоресурсного и экологического законодательства.

21. Понятие и основные виды. Основания и порядок возмещения вреда причиненного окружающей природной среде в результате правонарушений (преступлений).
22. Основания и порядок возмещения вреда здоровью и имуществу человека, причиненного негативным воздействием окружающей среды.
23. Особенности правового режима экологически неблагоприятных территорий. Понятие и основные виды. Краткая характеристика.
24. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
25. Особенности правового режима зон чрезвычайной экологической ситуации. Понятие, общая характеристика, особенности правового регулирования.
26. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
27. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
28. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
29. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.
30. Эколого-правовое регулирование охраны лесов. Содержание, краткая характеристика.
31. Эколого-правовое регулирование охраны вод. Содержание, краткая характеристика.
32. Эколого-правовое регулирование растительного и животного мира в РФ.
33. Эколого-правовое регулирование внешних морей и океанического пространства.
34. Эколого-правовое регулирование охраны атмосферного воздуха и озонового слоя планеты. Содержание, краткая характеристика.
35. Актуальные направления государственной политики РФ в сфере природопользования и экологической безопасности. Государственные и региональные экологические программы.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Природоохранное законодательство как отдельный институт экологического права.
2. Система источников природоохранного законодательства РФ. Юридические нормы, регулирующие предмет института. Система и метод правового регулирования правоотношений в области природопользования и ООС.
3. История развития правоотношений в сфере природопользования в России. Перспективы развития экологического законодательства в Российской Федерации.
4. Основные принципы права природопользования по законодательству Российской Федерации.
5. Правоотношения в области природопользования и ООС: понятие, субъекты, объекты и содержание правоотношений (краткая характеристика). Основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Понятие и виды надзора и контроля в сфере природопользования и ООС. Государственный экологический надзор. Назначение, состав, краткая характеристика.
2. Назначение и основные виды негосударственных видов контроля по Российскому законодательству. Краткая характеристика.
3. Назначение, цели, содержания оценки воздействия на окружающую среду.

4. Понятие, субъекты, объекты и виды экспертизы в сфере природопользования и ООС. Характеристика правового регулирования.
5. Общая характеристика, понятие и виды юридической ответственности за правонарушения в сфере природопользования и ООС

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Федеральный закон Российской Федерации 2002 г. «Об охране окружающей природной среды». Краткая характеристика, основные положения.
2. Особенности правового режима государственных природных заповедников и заказников. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
3. Особенности правового режима национальных и природных парков, памятников природы. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
4. Особенности правового режима лечебно-оздоровительных местностей и курортов, дендрологических парков и ботанических садов. Общая характеристика, особенности правового регулирования.
5. Эколого-правовое регулирование охраны земель и недр. Содержание, краткая характеристика.

**8.3. Итоговый контроль освоения дисциплины
(5 семестр – вид контроля зачет с оценкой)**

Итоговый контроль проводится путем тестирования по всем ранее изученным темам. Тест содержит 10 вопросов, каждый оценивается в 4 балла. Время на проведение тестирования ограничивается временным интервалом.

Варианты наборов проверочных тестовых заданий для микширования

Вариант 1

- 1. Недра – это ...**
 - 1) часть земной коры, расположенная ниже водоносного горизонта, простирающаяся до ядра Земли.
 - 2) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
 - 3) часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя и дна водоемов и водотоков, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения.
- 2. Вопросы недропользования находятся:**
 - 1) в исключительном ведении РФ.
 - 2) в совместном ведении РФ и субъектов РФ.
 - 3) в ведении субъектов РФ.
- 3. Недра находятся...**
 - 1) в собственности РФ,
 - 2) в государственной собственности,
 - 3) в собственности РФ, субъектов РФ, муниципальных образований,

4) во всех формах собственности, предусмотренных действующим законодательством.

4. Участки недр...

- 1) могут участвовать в обороте без ограничений,
- 2) оборот недр ограничен,
- 3) оборот недр запрещен,
- 4) не могут являться предметом купли – продажи, мены, дарения, вклада, наследования, залога, но могут находиться в пользовании.

5. Полезные ископаемые, добытые из недр, могут находиться...

- 1) только в собственности РФ,
- 2) только в собственности субъектов РФ,
- 3) в собственности муниципальных образований,
- 4) в частной собственности,
- 5) во всех формах собственности.

6. Государственное управление недрами осуществляет...

- 1) Роскомнедр,
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии,
- 3) Госкомнедр.

7. Виды пользования недрами:

- 1) геологическое изучение без существенного нарушения целостности недр,
- 2) поиск и оценка месторождений,
- 3) разведка и добыча полезных ископаемых,
- 4) использование отходов горнодобывающего и перерабатывающего производства,
- 5) строительство и эксплуатация подземных сооружений, связанных с добычей полезных ископаемых,
- 6) образование особо охраняемых геологических объектов,
- 7) строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых,
- 8) сбор геологических коллекционных материалов.

8. Сроки пользования недрами:

- 1) для геологического изучения – до 5 лет,
- 2) для добычи полезных ископаемых - до 25 лет,
- 3) для строительства и эксплуатации подземных сооружений – до 20 лет,
- 4) для изучения и добычи полезных ископаемых – бессрочно,
- 5) для добычи подземных вод – до 25 лет,
- 6) для добычи полезных ископаемых на основании предоставленного краткосрочного права пользования – до 5 лет.

9. Основными критериями для выявления победителя при проведении конкурса на право пользования участками недр являются:

- 1) научно – технический уровень программ геологического изучения и использования недр,
- 2) полнота извлечения полезных ископаемых,
- 3) вклад в социально – экономическое развитие территории,
- 4) сроки реализации программ,

- 5) учет интересов национальной безопасности РФ,
- 6) мероприятия по охране недр.

10. Основными критериями при выявлении победителя аукциона на право пользования участками недр являются:

- 1) размер одноразового платежа за пользование участками недр,
- 2) наиболее эффективные условия по охране недр,
- 3) наилучшие условия инвестиций,
- 4) более эффективные геолого – технические условия.

11. В каких случаях гражданин может обратиться в суд за защитой своего права на получение экологической информации?

- 1) если он заболел астмой
- 2) если Комитет по охране окружающей среды не ответил на запрос через 7 дней
- 3) если областное управление гидрометеорологии отказало в предоставлении информации
- 4) если в газете опубликованы ложные сведения о погоде

12. Какой государственный орган управляет национальными парками?

- 1) Госкомэкология РФ
- 2) Министерство природных ресурсов и экологии РФ
- 3) Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
- 4) Министерство культуры РФ.

13. Какие вопросы экологического характера относятся к исключительной компетенции федеральных органов РФ?

- 1) Природопользование
- 2) обеспечение экологической безопасности
- 3) программа экологического развития РФ
- 4) разграничение государственной собственности на природные объекты

14. Разграничение полномочий в области охраны окружающей среды между РФ и субъектами РФ осуществляется:

- 1) Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 2) Федеративным договором, Конституцией РФ и договорами о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ
- 3) Конституцией РФ, Федеративным договором и федеральными законами
- 4) Федеральными законами и соглашениями о разграничении предметов ведения и полномочий между РФ и субъектами РФ

15. Заключение государственной экологической экспертизы приобретает обязательную юридическую силу:

- 1) после положительного единогласного голосования членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы
- 2) после утверждения заключения экологической экспертизы специально уполномоченным органом
- 3) после утверждения ОВОС и заключения экологической экспертизы федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 4) после положительного голосования квалифицированного большинства членов экспертной комиссии по заключению экологической экспертизы.

16. Понятие экологического права

- 1) совокупность юридических норм, предназначенных для регулирования отношений, связанных с окружающей средой
- 2) совокупность юридических норм, предназначенных для обеспечения экологической безопасности
- 3) отрасль права, регулирующая отношения, связанные с загрязнением окружающей среды
- 4) подотрасль права, регулирующая отношения в области охраны окружающей среды и природопользования

17. Субъекты РФ имеют право устанавливать более строгие требования в области охраны окружающей среды

- 1) в случае необходимости защиты права собственности субъектов РФ на природные объекты
- 2) в случае обеспечения защиты здоровья населения
- 3) в соответствии со статьей 76 Конституции РФ
- 4) в соответствии со статьей 77 Конституции РФ

18. Каким является правовой статус заповедника?

- 1) общественное объединение
- 2) научно-исследовательский институт
- 3) предприятие для разведения диких животных
- 4) природоохранное учреждение

19. Граждане имеют право предъявить иск о прекращении экологически вредной деятельности предприятия

- 1) Конституционный суд РФ
- 2) в конституционные (уставные) суды субъектов РФ
- 3) в суды общей юрисдикции
- 4) в арбитражные суды

20. Что такое биосферные заповедники

- 1) заповедники, включенные в международную сеть наблюдения на состоянии окружающей среды
- 2) заповедники, включенные в список международных объектов природного наследия человечества
- 3) заповедники, предназначенные для охраны биоразнообразия
- 4) заповедники, предназначенные для изучения изменений в состоянии окружающей среды под воздействием человеческой деятельности

21. За нарушение нормативов ПДК окислов азота в атмосферном воздухе предусмотрена

- 1) уголовная ответственность по статье 251 УК РФ
- 2) административная ответственность по статье 77 КОАП РФ
- 3) никакой ответственности
- 4) гражданско-правовая ответственность по правилам гражданского и экологического законодательства

22. Кто отвечает за охрану памятников природы

- 1) орган исполнительной власти субъекта РФ
- 2) специально уполномоченный орган РФ
- 3) общество охраны природы
- 4) землепользователь

23. Что такое мониторинг окружающей среды

- 1) система сведений об окружающей среде
- 2) сбор информации о загрязнении окружающей среды
- 3) исследование и оценка состояния окружающей среды
- 4) учет изменений состояния окружающей среды

24. Допускается ли индивидуальное жилищное строительство в водоохранных зонах

- 1) Да, но только за пределами прибрежной защитной полосы
- 2) Да, но только при условии соблюдения ограничений на природопользование в этих зонах
- 3) Да, но только при условии соблюдения ограничений на строительство
- 4) Не допускается

Вариант 2

1. Решение об утверждении перечня участков недр, право пользования которыми устанавливается на условиях раздела продукции принимается:

- 1) на основании Федерального закона,
- 2) по решению Правительства РФ,
- 3) по решению специально уполномоченного государственного органа субъекта РФ,
- 4) по решению Правительства РФ при наличии заключения государственного органа субъекта РФ,
- 5) по решению органа местного самоуправления.

2. Решение об утверждении Перечня участков недр принимает Правительство РФ, если...

- 1) месторождение нефти до 50 млн. тонн,
- 2) месторождение коренного золота до 1 тонны,
- 3) месторождения газа до 250 тонн куб. метров,
- 4) полезные ископаемые, не относящиеся к стратегическим видам полезных ископаемых,
- 5) полезные ископаемые, являющиеся валютными ценностями,
- 6) месторождения газа до 25 млн. тонн куб. метров,
- 7) месторождения нефти до 25 млн. тонн,
- 8) месторождения россыпного золота до 50 тонн.

3. Для оформления лицензии заявитель предоставляет:

- 1) заявление,
- 2) копии учредительных документов,
- 3) копию СОГРа,
- 4) заключение экологической экспертизы,
- 5) сведения о технологических и технических возможностях выполнения работ,
- 6) сведения о квалификации персонала,
- 7) копия свидетельства о постановке на налоговый учет.

4. Виды лицензий на пользование недрами:

- 1) для геологического изучения недр,
- 2) для создания особо охраняемых объектов,
- 3) для добычи полезных ископаемых,

- 4) для создания геологических коллекций,
- 5) для строительства и эксплуатации подземных сооружений,
- 6) для изучения и добычи полезных ископаемых.

5. Отчетность, предоставляемая в федеральный и территориальные фонды геологической информации, предприятиями, осуществляющими разведку и добычу полезных ископаемых, включает в себя:

- 1) сведения о количестве и качестве запасов полезных ископаемых,
- 2) тип месторождений,
- 3) способ отработки,
- 4) безопасное ведение работ,
- 5) страхование ответственности,
- 6) очистка территорий от загрязнений после завершения работ.

6. Сторонами соглашения о разделе продукции являются:

- 1) РФ в лице Правительства РФ,
- 2) субъекты РФ в лице своих органов государственной власти,
- 3) муниципальные образования в лице органа местного самоуправления,
- 4) инвесторы.

7. Инвесторами по соглашению о разделе продукции являются:

- 1) граждане РФ,
- 2) иностранные граждане,
- 3) лица без гражданства,
- 4) лица с двойным гражданством,
- 5) российские юридические лица,
- 6) иностранные юридические лица,
- 7) объединения юридических лиц.

8. Соглашение о разделе продукции заключается с победителем конкурса или аукциона в срок не позднее...

- 1) одного года со дня объявления условий конкурса или аукциона,
- 2) 6 месяцев со дня объявления результатов конкурса или аукциона,
- 3) 6 месяцев со дня объявления условий конкурса или аукциона,
- 4) одного года со дня объявления результатов конкурса или аукциона

9. Особо охраняемые природные территории - это:

- 1) участки земли, где располагаются природные комплексы и объекты, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны
- 2) участки водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,
- 3) участки недр, земли, водной поверхности, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны,
- 4) участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны

10. Виды особо охраняемых природных территорий:

- 1) заповедник,
- 2) заказник,

- 3) национальный парк,
- 4) водоохранная зона,
- 5) санитарная зона,
- 6) зеленая зона,
- 7) дендрариум,
- 8) ботанический сад,
- 9) природный парк,
- 10) памятник природы,
- 11) городской парк,
- 12) памятник садово - паркового искусства,
- 13) биологические станции,
- 14) речные системы.

11. К особо охраняемым природным территориям федерального значения относятся:

- 1) заповедник,
- 2) заказник,
- 3) национальный парк,
- 4) водоохранная зона,
- 5) санитарная зона,
- 6) зеленая зона,
- 7) дендрариум,
- 8) ботанический сад,
- 9) природный парк,
- 10) памятник природы,
- 11) городской парк,
- 12) памятник садово - паркового искусства,
- 13) биологические станции,
- 14) речные системы.

12. Цели ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий:

- 1) оценка состояния природно-заповедного фонда,
- 2) оценка количества и качества земель природно-заповедного фонда,
- 3) определение перспектив развития сети особо охраняемых природных территорий,
- 4) учет территорий при планировании социально - экономического развития субъектов,
- 5) повышения государственного контроля за использованием особо охраняемых природных территорий,
- 6) ведения учета сделок с землями особо охраняемых природных территорий.

13. Объявление природных комплексов и объектов памятником природы влечет:

- 1) изъятие земли у законных владельцев,
- 2) установление особого правового режима земель без их изъятия.

14. Зоны ботанических садов подразделяются на:

- 1) экспозиционная,
- 2) заповедная,

- 3) рекреационная,
- 4) зона хозяйственного назначения,
- 5) научно - экспериментальная,
- 6) административная,
- 7) особо охраняемая зона.

15. Какой из названных вопросов относится к предметам совместного ведения государственных органов РФ и субъектов РФ?

- 1) определение статуса континентального шельфа
- 2) режим пограничных зон
- 3) метеорологическая служба
- 4) экологическая информация

16. Какие из названных кодексов могут быть правомерно изданы законодательными органами субъекта РФ?

- 1) Уголовный
- 2) Воздушный
- 3) Налоговый
- 4) Водный

17. Граждане и организации имеют право обратиться в Конституционный суд РФ

- 1) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, подлежащим применению в конкретном деле
- 2) с жалобой на нарушение собственных прав и свобод законом, примененном в конкретном деле
- 3) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном в конкретном деле
- 4) с жалобой на нарушение прав и свобод лиц законом, примененном или подлежащим применению в конкретном деле

18. Информация гражданам и общественным экологическим организациям о лесном фонде

- 1) не подлежит предоставлению, т.к. относится к государственной тайне
- 2) предоставляется только при условии внесения необходимой платы
- 3) предоставляется по заявлению заинтересованных лиц бесплатно
- 4) предоставляется по усмотрению государственного органа, в ведении которого находится лесной фонд

19. На территории государственных природных заповедников запрещается

- 1) ведение деятельности, противоречащей задачам государственного природного заповедника
- 2) ведение деятельности, ведущей к ухудшению состояния природных объектов государственных природных заповедников
- 3) всякое вмешательство человека в природные процессы
- 4) строительство зданий и сооружений

20. Какой правоохранительный орган обладает полномочиями по предотвращению экологических правонарушений на территории РФ

- 1) Управление милиции по предупреждению экологических правонарушений МВД РФ

- 2) Природоохранные прокуратуры
- 3) Экологические суды
- 4) Управление государственного инспекционного контроля МПР РФ

21. К руководству горными работами допускаются

- 1) лица, имеющие специальную подготовку
- 2) лица, имеющие соответствующее образование
- 3) лица, имеющие соответствующую квалификацию
- 4) любые лица

22. За совершение экологических правонарушений должностные лица и граждане привлекаются к

- 1) административной, гражданско-правовой, материальной, уголовной и дисциплинарной ответственности
- 2) административной, дисциплинарной, уголовной и гражданско-правовой ответственности
- 3) гражданско-правовой, дисциплинарной, материальной и административной ответственности
- 4) гражданско-правовой, эколого-правовой, административной и дисциплинарной ответственности

23. В соответствии с режимом Байкальской природной территории в ее пределах

- 1) запрещается строительство новых хозяйственных объектов без положительного заключения государственной экологической экспертизы и разрешения, утвержденного постановлением Правительства РФ
- 2) запрещается любое новое строительство
- 3) разрешается новое строительство при условии, что оно не вызовет изменение гидрологического режима водосборного бассейна
- 4) разрешается новое строительство при условии положительного заключения государственной экологической экспертизы

24. Государственная экологическая экспертиза проводится с целью

- 1) определения возможности реализации хозяйственных проектов
- 2) проверки соответствия хозяйственной и иной деятельности экологи чекой безопасности общества
- 3) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям
- 4) проверки соответствия экологической и иной деятельности экологическим требованиям и определения возможности реализации хозяйственных проектов

25. Участки территории РФ объявляются регионами чрезвычайной экологической ситуации

- 1) Указами Президента РФ
- 2) Не объявляются
- 3) Решениями Правительства РФ
- 4) Решением МЧС РФ

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

1. Вартапетов, Л. Г. Экологическая орнитология : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Г. Вартапетов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с.
2. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 188 с.

Дополнительная литература

1. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 111 с.
2. Трифонова, Т. А. Гигиена и экология человека : учеб. пособие для СПО / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 206 с.
3. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для СПО / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с.
4. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).
 - Справочная правовая система «Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (общее число слайдов – 325);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 750);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 14.05.2020).
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-

методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 14.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 14.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 14.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 14.05.2020).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 715 452 экз. изданий.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социология и психология профессиональной деятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2 Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Возможность дистанционного использования
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в	Нет

		от 02.12.2013		образовательных процессах.	
3.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2019</p> <p>В составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>	<p>Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.</p>	<p>Нет</p>

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие вопросы природопользования и ООС	<i>Знает:-</i> - теоретические основы общего и специального природопользования; соотношения термодинамики поверхностных явлений. - основы учения об атмосфере, гидросфере, биосфере - основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот.	Оценка за контрольную работу 1
Раздел 2. Характеристика основных институтов в сфере природопользования и ООС	<i>Знает:</i> -основные законы, регулирующие природопользование в РФ, а также основные правовые институты, регулирующие соответствующий оборот. <i>Умеет:</i> -использовать теоретические навыки в своей практической деятельности. -прогнозировать влияние различных факторов на состояние окружающей природной среды; <i>Владеет:</i> -навыками рассмотрения возможных вариантов решения правовой задачи, оценивания их достоинства и недостатки; - теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства	Оценка за контрольную работу 2
Раздел 3. Правовой режим отдельных компонентов окружающей природной среды.	<i>Знает:</i> теоретические основы общего и специального природопользования; <i>Умеет:</i> - использовать соответствующие нормативные акты при решении различных практических и теоретических задач в природоохранной сфере. -оформлять основные правовые акты, используемые юридическими лицами в свой повседневной деятельности применительно к вопросам экологии, природопользования и ООС. <i>Владеет:</i> теоретическими знаниями и подходами по совершенствованию и применению природоохранного законодательства	Оценка за контрольную работу 3 Оценка за зачёт с оценкой

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Природоохранное законодательство Российской Федерации»

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Природоохранные аспекты промышленного производства»
(Б1.В.09)**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022г.

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Кузнецовым В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Природоохранные аспекты промышленного производства» относится к базовой части дисциплин учебного плана (Б1.В.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основных законов и понятий классической химии, рационального природопользования. Предметом изучения дисциплины являются пути минимизации воздействия промышленной и хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды. Материал дисциплины тесно связан с дисциплинами «Природопользование и стратегия устойчивого развития», «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли».

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций, профессиональных умений и навыков в области организации малоотходных промышленных производств на основе методов обезвреживания твердых, жидких и газообразных загрязняющих веществ.

Задачами дисциплины является:

- рассмотрение причин образования отходов в различных отраслях промышленности;
- изучение методов минимизации воздействия промышленных производств и коммунального хозяйства на состояние окружающей среды;
- формирование у студентов навыков комплексного решения проблем при организации техногенного кругооборота и создании безотходных производств.

Дисциплина «Природоохранные аспекты промышленного производства» читается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и	УК-8.3. Владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере

	<p>в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>профессиональной деятельности.</p>

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе.	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
		ПК-7 Способен	ПК-6.2. Умеет проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг ПК-7.1. Умеет разрабатывать стратегии	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,

		<p>использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.</p>	<p>эколого-просветительской деятельности.</p> <p>ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях</p>	
--	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные понятия химической технологии;
- основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды;
- методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды;
- концепции «безотходной технологии».

Уметь:

- оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности;
- определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды;
- находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды.

Владеть:

- навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов;
- навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объём дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Аст р. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,6	56,7
Виды контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
26.	Раздел 1. Техногенный кругоборот веществ.	20	4	4	12
1.1	Ведение. Основные направления развития человечества. Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке.	5	1	1	3
1.2	Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления.	5	1	1	3
1.3	Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ.	5	1	1	3
1.4	Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду при внедрении мало затратных и без затратных мероприятий.	5	1	1	3
27.	Раздел 2. Рациональное использование атмосферного воздуха.	17	4	3	10
2.1	Анализ основных источников и загрязнителей	5	1	1	3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	атмосферы и их классификации.				
2.2	Очистка отходящих газов от аэрозолей	5	1	1	3
2.3	Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей	7	2	1	4
28.	Раздел 3. Рациональное использование водных ресурсов.	20	4	4	12
3.1	Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий.	8	2	2	4
3.2	Физико-химические методы процессов очистки сточных вод, достоинства, недостатки, аппаратное оформление	6	1	1	4
3.3	Биохимические методы очистки сточных вод.	6	1	1	4
29.	Раздел 4. Обращение с твердыми отходами производства и потребления.	15	2	3	10
4.1	Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы.	8	1	2	5
4.2	Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов.	7	1	1	5
30.	Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов. Заключение.	18	4	2	14
5.1	Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов	9	2	1	7
5.2	Примеры создания экологически безопасных производств на базе комплексной переработки.	9	2	1	7
Подготовка к зачету		18			18
Самостоятельная работа в семестре					58
Всего часов		108	16	16	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Техногенный кругооборот веществ.

1.1 Основные направления развития человечества. Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке.

1.2 Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления. Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию.

1.3 Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный кругооборот веществ. Материальные и энергетические балансы предприятий. Комплексное использование сырья и энергии. Основные пути минимизации воздействия промышленных предприятий на окружающую природную среду при внедрении мало затратных и без затратных мероприятий. Понятие об эколого-экономических системах.

1.4 Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Организация замкнутых циклов в производстве. Учет нормирования нагрузки на окружающую среду при организации мало- и безотходного производства и регионе.

Раздел 2. Рациональное использование воздуха.

2.1. Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации.

2.2. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии.

2.3. Очистка промышленных выбросов от газообразных примесей (хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода). Замкнутые газооборотные циклы. Причины образования оксидов серы и азота в отходящих газах и методы их удаления.

Раздел 3. Рациональное использование воды.

3.1. Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Ресурсы пресной воды. Водный баланс. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения загрязнения и объема сточных вод.

3.2. Физико-химические методы процессов очистки сточных вод, достоинства, недостатки, аппаратурное оформление. Классификация основных методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Удаление растворенных примесей (мембранные, электрохимические методы). Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод.

3.3. Биохимические методы очистки сточных вод. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

Раздел 4. Обращение с отходами производства и потребления.

4.1. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.

4.2. Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов.

5.1. Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов, путей снижения воздействия на состояние окружающей среды, создания мало- и безотходных производств в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических и биохимических предприятиях. Территориально производственные комплексы ТПК и эколого-промышленные парки.

5.2. Примеры создания экологически безопасных производств на базе комплексной переработки фосфорсодержащих руд (апатито-нефелиновые породы, руды Ковдорского месторождения и т.д.), руд цветных металлов (Норильский и другие комплексы), сырья нефте- и газосодержащих месторождений (Тюменский и Астраханский комплексы и т.д.). Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хозяйства.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	– основные понятия химической технологии; –	+				
2	– основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды;		+	+	+	+
3	– методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды;		+	+	+	
4	– концепции «безотходной технологии».					+
	Уметь:					
5	- оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности;	+				+
6	– определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды;	+	+	+		

7	– находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды;		+	+	+	
	Владеть:					
8	– навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов;				+	+
10	– навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.		+	+	+	+
	Какие компетенции:					
11	– способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-7);	+	+	+	+	+
12	– владением навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности (ПК-3);		+	+	+	
13	– способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии (ПК-6);	+	+	+	+	+
14	– способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (ПК-11)	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч. (разделы 1,3 по 4 часа, разделы 2,4 по 3 часа; раздел 5 – 2 часа).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Экологическая парадигма в области охраны природы в XXI веке. Основные понятия в химической технологии. Отходы производства и потребления. Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Решение задач.	2
2	1	Техногенный круговорот веществ. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Организация замкнутых циклов в производстве. Материальные и энергетические балансы предприятий. Решение задач.	2
3	2	Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы и их классификации. Очистка отходящих газов от аэрозолей. Источники и причины образования газообразных соединений азота и серы в промышленности и на транспорте. Решение задач.	2
4	2	Очистка промышленных выбросов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота, хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.	1
5	3	Водный баланс. Основные системы и проблемы водопотребления и водоотведения промышленных предприятий. Пути уменьшения загрязнения и объема сточных вод. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.	1
6	3	Классификация основных Методов очистки сточных вод. Физико-химические методы процессов очистки, достоинства, недостатки, аппаратное оформление. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Удаление растворенных примесей (мембранные, электрохимические методы). Биохимические методы очистки. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Решение задач.	2
7	3	Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки.	1

8	4	Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов.	1
9	4	Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.	2
10	5	Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических и биохимических предприятиях. Территориально производственные комплексы ТПК и эколого-промышленные парки. Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хоз	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Природоохранные аспекты промышленного производства» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Природоохранные аспекты промышленного производства» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 58 часов в 6 семестре, плюс 18 ч подготовка к зачету). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета и экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка реферата – доклада –презентации максимальная оценка 20 баллов.

Не более 1 доклада в семестр.

Темы рефератов:

1. Методы стимулирования развития безотходных или чистых производств.
2. Методы стимулирования природоохранной деятельности.
3. Экологическая этика.
4. Предпосылки устойчивого развития общества.
5. Пути решения проблем устойчивого развития общества.
6. Ноосфера по Вернадскому и устойчивое развитие.
7. Пути создания техногенного кругооборота веществ.
8. Биогеохимический и техногенный круговорот веществ.
9. Пути решения экологических проблем больших городов.
10. Безотходное производство – красивая идея или суровая необходимость?
11. Пути решения проблемы твёрдых бытовых отходов.
12. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве керамических материалов.
13. Обезвреживание и использование токсичных промышленных отходов при производстве цемента.
14. Безотходные территориально-производственные комплексы.
15. Эко-промышленные парки.
16. Основные экологические проблемы энергетики.
17. Экологические проблемы чёрной металлургии.
18. Экологические проблемы цветной металлургии.
19. Основные экологические проблемы нефтеперерабатывающей промышленности.
20. Химическое загрязнение окружающей среды.
21. «Тепловое загрязнение» окружающей среды.
22. Энергоёмкость экономики и энергосбережение.
23. Экологические проблемы производства энергии.
24. Новые процессы комплексной переработки полиметаллических сульфидных руд в цветной металлургии
25. Регенерация и обезвреживание цветных металлов из отходов гальванических производств.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы.

Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -10 баллов.

Вариант 1.1.

1. Основные принципы и господствующие философии в различных направлениях развития человечества. Экологическая парадигма, формы и важнейшие события в области охраны природы в XXI веке.
2. Какие подходы к классификации источников загрязнения атмосферы Вы знаете?

Вариант 1.2.

1. Какие основные принципы нужно учитывать при организации безотходных производств?
2. Какие достоинства и недостатки имеются у аммиачно-циклического метода очистки дымовых газов от SO₂?

Вариант 1.3.

1. В чём разница в понятии отходов производства и потребления?
2. Какие методы уменьшения образования оксидов азота при сжигании топлива Вы знаете?

Разделы 3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка—20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вариант 2.1.

Как работает АЭС? Какое воздействие АЭС оказывает на окружающую среду. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.

Каковы плюсы и минусы ионообменного метода очистки сточных вод?

Вариант 2.2.

1. Почему избыток энергии опаснее, чем ее недостаток?
2. Основные проблемы, связанные с твердыми коммунальными отходами. Пути переработки твердых коммунальных отходов.

Вариант 2.3.

1. Какое воздействие на состояние окружающей среды оказывают электростанции работающие на угле?
2. Основные мировые тенденции в области обращения с отходами?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* – 40 баллов, Билет содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20баллов.

Вариант 1.

1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).
2. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?

Вариант 2.

1. Что такое активный ил и какие способы его переработки знаете?
2. Какие системы канализации сточных вод в г. Москва Вы знаете? Как очищаются эти воды?

Вариант 3.

1. Чем вызвано наличие горящих факелов на НПЗ?
2. Какие источники воды используются для обеспечения г. Москвы питьевой водой? Назовите основные стадии технологического процесса на станциях водоподготовки в г. Москва.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине « Природоохранные аспекты промышленного производства» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО _____ Н.П. Тарасова «__»_____20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Природоохранные аспекты промышленного производства
Билет № 1	
1. Основные экологические проблемы производства фосфорных удобрений (аммофос, простой и двойной суперфосфат).	
2. Какой из методов наиболее часто используется при обезвреживании токсичных отходов?	

Полный перечень оценочных средств, приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1

Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Зайцев В.А., Промышленная экология: учебное пособие. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. – 382 с. : ил.
2. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2010. -292 с.

Б) Дополнительная литература

1. Зайцев В.А., Крылова Н.А. Промышленная экология.-М.; РХТУ, 2002. – 175 с.
2. Зайцев В.А., Промышленная экология.: - М.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. 1998. — 140с.
3. Горочешников Н.С., Родионов А.И., Кельцев Н.В., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. - М; Химия, 1981 - 368 с.
4. Алферова Л.А., Нечаев А.П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов.-М.; Стройиздат, 1984- 272с.
5. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения. Учебное пособие, 2-е издание. Издательство: ИД интеллект. 2011.
6. Балацкий О.Ф., Мельник Л.Г., Яковлев А.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды. -Л.:Гидрометеиздат, 1984 - 191 с.
7. Громов Б.В., Зайцев В.А., Петраш А.П. и др. Безотходное промышленное производство. Основные принципы безотходных производств. Итоги науки и техники. Серия Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. Т.9.- М.; изд. ВИНТИ. 1981 - 218 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Зайцев В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Зайцев – 2-е изд. (эл.) –Электрон. Текстовые данные (1 файл pdf – 385 с.). – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 <http://avidreaders.ru/read-book/promyshlennaya-ekologiya-uchebnoe-posobie.html>
2. Chem Web URL: <https://www.chemweb.com>
3. Каталог библиотеки по естественным наукам РАН URL: <http://www.benran.ru>;

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины активно используются интерактивные методы обучения, которые включают:

- - демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
- демонстрацию видео- лекций ведущих отечественных и зарубежных ученых.

Подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вебинаров (eTutorium и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 24.04.2020).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 24.04.2020).

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 24.04.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 24.04.2020).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 24.04.2020).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 24.04.2019).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Название дисциплины*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Разделы 1 и 2. Введение. Техногенный кругооборот веществ. Рациональное использование атмосферного воздуха.	Знает: – основные понятия химической технологии; – основные причины образования	Оценка за контрольную работу №1

	<p>отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды; – концепции «безотходной технологии». <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности; – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления. 	Зачет с оценкой
<p>Разделы 3,4. Рациональное использование водных ресурсов. Обращение с твердыми отходами производства и потребления</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия химической технологии; – основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды; – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<p>компоненты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> – концепции «безотходной технологии». – Умеет: – оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности; – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды. – Владеет: – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления. 	
<p>Раздел 5. Экологические особенности технологии основных производств и пути организации в них мало-, безотходных или чистых процессов.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия химической технологии; – основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды; – методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды; – концепции «безотходной технологии». – Умеет: – оценивать эффективность промышленных производств, с точки 	<p>Зачет с оценкой.</p>

	<p>зрения их безотходности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды; – находить пути минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды. <p>– Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оценки возможных последствий, вызванных изменениями состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов; – навыками решения проблем, минимизации загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления. 	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

**«Природоохранные аспекты
промышленного производства»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.
Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Природопользование и стратегия устойчивого развития»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии
природопользования для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ведущими преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева

доцентом, к.х.н. Додоновой А.А.,
ассистентом Соболевым П.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки *05.03.06 Экология и природопользование* (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина *«Природопользование и стратегия устойчивого развития»* относится к вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, биологии, математики, обществознания.

Цель дисциплины - формирование у студентов системного мышления в области изучения взаимодействия общества и природы, обеспечивающего комплексный подход к анализу проблем современного природопользования с позиций идеологии устойчивого развития. Структура дисциплины отражает комплексность, междисциплинарность и многоплановость проблем природопользования и подходов к их решению на современном этапе.

Основными задачами дисциплины являются:

- знакомство студентов с современной концепцией природопользования и стратегией устойчивого развития;
- формирование у студентов знаний об основных закономерностях функционирования геосистем и основных факторах, определяющих возможность использования и ценность природных ресурсов;
- формирование у студентов знаний об основных факторах, определяющих устойчивость геосфер и отдельных геосистем к техногенным воздействиям;
- формирование у студентов знаний об основных закономерностях взаимоотношений человеческого общества и природы, о проблемах и основных тенденциях этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества, об основных направлениях природоохранной деятельности;
- приобретение навыков применения полученных знаний в процессе учебы и будущей практической деятельности.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий. УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников</p>	<p>Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.</p>	<p>ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.</p> <p>ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p> <p>ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года № 954н, Обобщенная трудовая функция А</p> <p>Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>

знать:

- современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;
- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;
- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;
- причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения;
- классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;
- основные международные практики в области рационального природопользования.

уметь:

- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;
 - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
 - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.
- владеть:*
- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;
 - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216	135
Контактная работа (КР):	1,3	48	36
Лекции (Лек)	0,4	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	24
Самостоятельная работа (СР):	2,7	131,8	71,85
Курсовая работа	1,2	59,8	32,82
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	72	39
Контактная самостоятельная работа (защита курсовой)		0,2	0,15
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	36	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:		экзамен	

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современная концепция природопользования. Экология и природопользование

Цели, задачи и предмет курса. Место курса в системе химического образования. Понятие экологии и природопользования. Классификация природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование.

Рост и развитие. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Человек: биологический вид и цивилизация. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Население, производство, состояние окружающей среды. Понятие устойчивого развития. Римский клуб и глобальная проблематика. Необходимость в устойчивом развитии. Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии.

Раздел 2. Биологические основы экологии и природопользования

Основные сведения о планете Земля. Строение и состав атмосферы. Мировой океан. Литосфера. Биотическая и абиотическая составляющие биосферы: основные характеристики. Основные понятия экологии. Системы поддержания жизни на Земле: общий обзор. Понятие экосистемы. Структура и составляющие экосистем. Виды, популяции, сообщества. Взаимодействие видов в экосистемах. Основные типы экосистем. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Трофические цепи. Метаболизм и элементный состав живой и неживой материи. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

Изменения в популяциях, сообществах, экосистемах. Реакция живых систем на изменения окружающей Среды. Воздействие человека на экосистемы. Законы и принципы экологии. Биоразнообразие и устойчивость экосистем. Видовое разнообразие - необходимое условие устойчивости биосферы.

Раздел 3. Проблемы современного мира. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития

Устойчивое развитие. Этапы формирования стратегии.

Цели устойчивого развития и проблемы современного мира. Ликвидация нищеты. Ликвидация голода. Хорошее здоровье и благополучие. Качественное образование. Гендерное равенство. Чистая вода и санитария. Недорогостоящая и чистая энергия. Достойная работа и экономический рост. Индустриализация, инновации и инфраструктура. Уменьшение неравенства. Устойчивые города и населенные пункты. Ответственное потребление и производство. Борьба с изменением климата. Сохранение морских экосистем. Сохранение экосистем суши. Мир, правосудие и эффективные институты. Партнерство в интересах устойчивого развития.

Раздел 4. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов

Городская инфраструктура. Экологичный транспорт. Сохранение культурного и природного наследия. Уменьшение воздействия городов на окружающую среду. Всеобщий доступ к зеленым зонам. Устойчивые города мира.

Раздел 5. Проблемы загрязнения окружающей среды. Твердые коммунальные отходы

Понятие отходов. Классификация отходов. Способы переработки, утилизации и захоронения промышленных отходов. ТКО. Раздельный сбор и сортировка ТКО. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации.

Раздел 6. Проблемы изменения климата

Глобальный энергетический баланс; парниковый эффект как природный фактор поддержания условий существования живой материи. Парниковые газы. Источники и стоки диоксида углерода и других парниковых газов. Изменение концентрации диоксида углерода и других парниковых газов в атмосфере; механизм глобального потепления.

Последствия глобального потепления: повышение уровня мирового океана, затопление прибрежных зон; таяние ледников и вечной мерзлоты; деформация климатических и сельскохозяйственных зон и географической структуры производства продовольствия; изменения растительного покрова, опустынивание.

Раздел 7. Энергоэффективности и энергосбережение

Исторические аспекты использования и потребления энергетических ресурсов. Энергетические проблемы современного мира. Энергосбережение и энергоэффективность. Зеленая энергетика. Традиционные и альтернативные источники энергии. Перспектива использования энергетических ресурсов.

Раздел 8. Зеленая химия

История становления понятия "зеленая химия". 12 принципов зеленой химии и их применение в научных исследованиях и практике химического производства. Социальная ответственность химиков перед обществом. Природопользование и зеленая химия как возможность достижения устойчивого развития.

Раздел 9. Международное законодательство в вопросах охраны окружающей среды.

Международная деятельность в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Конвенции, соглашения протоколы. Деятельность ООН. Международные организации по контролю за использованием ресурсов окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
	Знать:									
	современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;			+	+	+	+	+		
	основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения;				+	+				
	классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;		+	+						
	основные международные практики в области рационального	+								+

		<p>ПК-1.4 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<p>ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<p>ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Экология и природопользование. Рост и развитие. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Человек: биологический вид и цивилизация. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации.	2
2	2	Современное представление о биосфере	4
3	3	Цели устойчивого развития. Разбор каждой цели.	4
4	4	Создание устойчивых городов. Современная инфраструктура городов. Возможности ее изменения.	4
5	5	Опыт обращения с ТКО. Раздельный сбор и сортировка ТКО. Правовое регулирование деятельности в области обращения с отходами в Российской Федерации	4
6	6	Проблемы изменения климата. Последствия глобального потепления: повышение уровня мирового океана, затопление прибрежных зон; таяние ледников и вечной мерзлоты; деформация климатических и сельскохозяйственных зон.	4
7	7	Энергоэффективность и энергосбережение. Зеленая энергетика. Традиционные и альтернативные источники энергии. Перспектива использования энергетических ресурсов.	4
8	8	Принципы зеленой химии и примеры их использования на практике	4
9	9	Основные международные соглашения, конвенции и протоколы по рациональному использованию природных ресурсов	2

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены в рамках данной дисциплины.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. ч
Написание курсовой работы по заданной теме	60
Подготовку к контрольным работам по материалу лекционной части дисциплины	18

Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	30
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	18
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	6
ИТОГО	132

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов) (максимальная оценка _баллов).

Оценка за курсовую работу представляет собой зачет и формируется при выполнении и на защите курсовой работы.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Курсовая работа по дисциплине представляет собой законченную реферативно-аналитическую работу по материалу дисциплины и посвящена рассмотрению отдельных химических элементов и их соединений с точки зрения использования их как ресурса в контексте рационального природопользования и устойчивого развития.

Цель курсовой работы – рассмотреть химический элемент (и/или его соединения) как природный ресурс с точки зрения возможности его добычи (получения) и рационального использования в современном обществе.

Основная задача курсовой работы научить студентов системному мышлению в изучении проблем окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, показать важность междисциплинарного подхода при изучении спецкурсов и их связи с естественно-научными базовыми дисциплинами. Выполняя курсовую работу студенты должны раскрыть ресурсный потенциал химического элемента, осветить проблемы добычи, переработки и использования веществ, содержащих тот или иной элемент, дать токсикологические характеристики веществ, оценить биогенное значение элемента.

Оформление отчета	Доклад	Оформление презентации	Ответы на вопросы	Оценка рецензента
0–20 баллов	0–10 баллов	0–10 баллов	0–30 баллов	0–30 баллов

Максимальная оценка за курсовую работу составляет 100 баллов

Выполнение курсовой работы предлагается проводить по примерному плану

Введение

- 1. История открытия элемента (кто, когда, этимология названия и т.д.).*
- 2. Нахождение в природе (соединения, полезные ископаемые и т.д.), получение. Ресурсный потенциал.*
- 3. Соединения (информация о соединениях химического элемента)*
- 4. Физические свойства.*
- 5. Химические свойства.*
- 6. Применение (в каких отраслях, зачем, особенности).*
- 7. Биологическая роль (воздействие на организмы, токсикологические свойства элемента и его соединений).*
- 8. Интересные факты.*

9. Использование элемента и его соединений в соответствии с принципами зеленой химии и целями устойчивого развития.

Заключение.

Список литературы.

Примерный перечень тем для курсовой работы

- | | | |
|--------------|--------------|-----------|
| 1. азот | 19. сера | 37. фтор |
| 2. алюминий | 20. серебро | 38. литий |
| 3. железо | 21. сурьма | 39. цезий |
| 4. золото | 22. титан | |
| 5. йод | 23. углерод | |
| 6. кадмий | 24. уран | |
| 7. кальций | 25. фосфор | |
| 8. кремний | 26. хлор | |
| 9. медь | 27. цинк | |
| 10. мышьяк | 28. неон | |
| 11. натрий | 29. скандий | |
| 12. никель | 30. вольфрам | |
| 13. олово | 31. полоний | |
| 14. платина | 32. кислород | |
| 15. плутоний | 33. молибден | |
| 16. радий | 34. галий | |
| 17. ртуть | 35. рубидий | |
| 18. свинец | 36. бериллий | |

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов (20+20+20 баллов).

Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 20 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

1. Гомеостаз характеризует
а) способность к саморегуляции, б) неизменность характеристик живого организма, неизменность условий окружающей среды
2. Что называется «сообществом» или биоценозом
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства; это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов
3. Что является для рыб лимитирующим фактором
а) количество растворенного кислорода, б) свет, с) плотность среды.
4. Организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, называются
а) продуценты, б) гетеротрофы, с) редуценты, д) деструкторы
5. Дайте определение экосистемы.
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов,

взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства; это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов.

6. Как переводится дословно с греческого термин – экология
а) наука об окружающей среде, б) наука о доме, в) наука о живых организмах
7. Оказывают ли живые организмы влияние на окружающий мир
а) они существуют независимо, б) нет, в) да.
8. Что не относится к абиотическим факторам
а) солнечный свет, б) влажность, в) численность популяции, г) рельеф местности.
9. Взаимоотношение организмов взаимопольное друг для друга, называется
а) комменсализм, б) паразитизм, в) хищничество, г) мутуализм.
10. Какие организмы относят к автотрофам
а) бактерии, б) животные, в) зеленые растения, г) зоопланктон.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 2 вопроса с развернутым ответом, по 10 баллов за вопрос.
Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

Вопрос 1.1.

1. Задачи достижения цели - Ликвидация нищеты.
2. Ликвидация голода.
3. Хорошее здоровье и благополучие.
4. Качественное образование.
5. Гендерное равенство.

Вопрос 1.2.

1. Чистая вода и санитария.
2. Недорогостоящая и чистая энергия
3. Достойная работа и экономический рост.
4. Индустриализация, инновации и инфраструктура.
5. Уменьшение неравенства.

Раздел 5, 6, 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 20 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.
Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

1. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?
а) NO_2 б) CO_2 в) H_2O г) $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ д) CH_4
2. Климатическое сообщество это
а) заключительная стадия экологической сукцессии,
б) взаимодействие двух и более организмов,
в) совокупность живых организмов в среде обитания.
3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в атмосфере?
а) азота
б) аргона
в) углекислого газа
г) водяного пара
4. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последнее столетие
а) претерпел значительные изменения, б) не изменился

- в) изменился на уровне микрокомпонентов, г) изменился в отдельных регионах
5. Озон в тропосфере
- присутствует всегда
 - образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов
 - способствует росту растений
6. Причиной возникновения парникового эффекта является
- сведение лесов,
 - вращение Земли вокруг Солнца,
 - увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области,
 - правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____
7. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ излучения Солнца от попадания на поверхность Земли?
- N₂
 - O₂
 - O₃
 - CCl₄F₄-х
 - CO₂
 - H₂O
8. Как называется приземный слой атмосферы?
- стратосфера
 - тропосфера
 - мезосфера
 - литосфера
9. Эрозия почвы – это
- разрушение поверхностного слоя земли под действием Солнца,
 - разрушение поверхностного слоя почвы/земли под действием ветра и воды,
 - состояние почвы при низкой влажности и высокой температуре,
 - процесс вымывания из почвы биогенных элементов.
10. Фотохимический смог образуется из
- химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном,
 - оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света,
 - CO₂ и метана под действием ИК - излучения

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен).

Максимальное количество баллов за *экзамен* – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-9 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 5 баллов.

- Дать определение устойчивого развития. История возникновения термина. Деятельность ООН в области достижения УР. Современное понимание УР.
- ЦУР 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах.
- Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.
- Природные ресурсы. Классификация. Отношение к ресурсам с точки зрения УР. Примеры ресурсов разных типов.
- ЦУР 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
- Экологическая ниша. Ключевые виды.
- Традиционные способы получения энергии. Основные экологические проблемы. Пути решения с точки зрения концепции УР.
- ЦУР 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
- Межвидовые взаимодействия (перечислить известные, дать определение для двух любых, привести примеры).

10. Представление о виде и популяциях. Изменения численности популяций во времени. Устойчивость экосистем.
11. ЦУР 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
12. Биосфера. Роль человека в изменении функционирования экосистем.
13. Абиотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов. Изменение биогеохимических циклов (на примере одного из элементов).
14. ЦУР 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
15. Устойчивое развитие. Дать определение термина. Основные положения концепции УР.
16. Представления об экосистемах. Трофические уровни экосистем: продуценты (автотрофы), консументы, редуценты (определения, схемы трофической сети).
17. ЦУР 6. Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитарии для всех.
18. Коэффициент рождаемости. От чего зависит коэффициент рождаемости.
19. Возрастно-половая структура населения. Основные типы. Рисунки, описание.
20. ЦУР 7. Обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.
21. Экология. Дать определение термина. Роль человека в изменении функционирования экосистем.
22. Биотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов. Проблема исчезновения видов. Ее глобальные последствия.
23. ЦУР 8. Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.
24. Коэффициент рождаемости. От чего зависит коэффициент рождаемости.
25. Представления об экосистемах. Трофические уровни экосистем: продуценты (автотрофы), консументы, редуценты (определения, схемы трофической сети). Устойчивость экосистем.
26. ЦУР 9. Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций
27. Коэффициент смертности. От чего зависит коэффициент смертности.
28. Различные способы использования энергии солнца и их оценка с точки зрения рационального природопользования (прямые и косвенные). Проблемы массового использования.
29. ЦУР 10. Снижение уровня неравенства внутри стран и между ними
30. Абиотические факторы среды, влияющие на жизнедеятельность организмов на суше и в водной среде.
31. Круговорот веществ в природе (на примере воды и любого биогенного элемента) как основа существования жизни на Земле. Схема переноса веществ и энергии в экосистеме.
32. ЦУР 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов
33. Мутуализм. Определение термина. Пример.
34. Международное сотрудничество по охране окружающей среды: основные этапы, принципы, формы. Деятельность ООН по предотвращению экологического кризиса.
35. ЦУР 12. Обеспечение рациональных моделей потребления и производства
36. Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.
37. Рост численности народонаселения Земли (динамика, численность, причины). Соотношение рождаемости и смертности. Темпы прироста народонаселения в разных странах. Возрастно-половые структуры.

38. 2. ЦУР 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.
39. Дать определение коэффициента фертильности. Какой КФ в стабильном, по численности, обществе?
40. Рост численности народонаселения Земли (динамика, численность, причины). Соотношение рождаемости и смертности. Темпы прироста народонаселения в разных странах. Возрастно-половые структуры.
41. ЦУР 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.
42. Классификация природных ресурсов по возможности их исчерпания.
43. Понятие "биосферы". Роль живого в эволюции биосферы. Фотосинтез как переход от абиотических к биотическим компонентам.
44. ЦУР 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.
45. Коэффициент рождаемости. Причины снижения рождаемости.
46. Энергетические ресурсы: основные источники в современном мире. Проанализируйте возможности и проблемы дальнейшего роста энергопроизводства и энергопотребления.
47. ЦУР 15. Защита, восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное управление лесами, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия.
48. Коэффициент смертности. Причины снижения смертности.
49. Невозобновимые ресурсы. Примеры. Отношение к невозобновимым ресурсам с точки зрения УР.
50. ЦУР 16. Содействие построению миролюбивых и открытых обществ в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.
51. Хищничество и паразитизм. Определения. Примеры.
52. Энергетические ископаемые ресурсы. Проблема ухудшения качества окружающей среды в процессе их использования.
53. Потоки энергии в экосистеме. Правило 10%.
54. Возобновимые ресурсы. Примеры. Отношение к возобновимым ресурсам с точки зрения УР.
55. ЦУР 17. Укрепление средств достижения устойчивого развития и активизация работы механизмов глобального партнерства в интересах устойчивого развития.
56. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение продуцентам.
57. Альтернативные источники получения энергии. Почему и чему альтернативные? Примеры.
58. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение консументам.
59. Демографическая ситуация в России. Анализ половозрастной структуры. «Русский крест». Перспективы .
60. Классификация ресурсов по возможности их возобновления.
61. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Понятия "ресурса". Примеры ресурсов с разными темпами восстановления.
62. Перечислить основные звенья трофической цепи. Дать определение деструкторам.
63. Экосистема. Трофическая цепь, экологическая пирамида.
64. Роль экологического образования (образования для устойчивого развития) в решении глобальных экологических проблем.
65. Дать определение экологии.

66. Основные антропогенные источники загрязнения атмосферы. Примеры источников и веществ.
67. Основные источники загрязнения гидросферы. Примеры источников и веществ.
68. Что такое ресурсный цикл? Перечислить основные виды ресурсных циклов.
69. Норма выброса.
70. Норма добычи.
71. Норма промысла.
72. Природный ландшафт. Основные элементы.
73. Антропогенный ландшафт. Основные виды.
74. Атмосферы. Состав. Структура. Роль атмосферы, изменения ее состава в жизнедеятельности биологических объектов.
75. Глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.
76. Гидросфера. Распределение водных масс. Мировой океан. Соленость. Запасы пресной воды.
77. Основные экологические проблемы, связанные с загрязнением гидросферы.
78. Охрана окружающей среды.
79. Природные ресурсы. Классификация.
80. Возобновимые ресурсы. Примеры.
81. Невозобновимые ресурсы. Примеры.
82. Альтернативные источники получения энергии. Почему альтернативные? Примеры.
83. Энергетические ископаемые ресурсы. Проблема ухудшения качества окружающей среды в процессе использования.
84. Традиционные способы получения энергии. Основные экологические проблемы.
85. Биосфера. Учение Вернадского. Ноосфера.
86. Экологический кризис. Причины. Виды экологического кризиса.
87. Строение и состав атмосферы. Основные компоненты и микрокомпоненты атмосферы. Их роль и значение. Примеры.
88. Экология и ее связь с другими науками.
89. Абиотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов.
90. Биотические компоненты окружающей среды. Их использование человеком как ресурсов.
91. Глобальное изменение климата. Киотский протокол (дата принятия, основные тезисы). Саммит в Копенгагене 2009 (основные решения).
92. Гидросфера. Составные части гидросферы. Роль воды в окружающей среде.
93. Гидросфера. Пресные воды. Значение пресной воды как ресурса.
94. Гидросфера. Мировой океан. Его роль в окружающей среде.
95. История природопользования. Основные этапы природопользования, связанные с использованием разных источников энергии. Тенденции в изменении отношения к природе

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине *«Природопользование и стратегия устойчивого развития»* проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-9 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«Утверждаю» зав.кафедрой ЮНЕСКО (Должность, наименование кафедры) Н.П.Тарасова (Подпись) (И. О. Фамилия) «__»_____20__г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование Профиль подготовки – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i></p>
<p>Природопользование и стратегия устойчивого развития</p>	
<p>Билет № _</p> <p>1. Дать определение устойчивого развития. История возникновения термина. Деятельность ООН в области достижения УР. Современное понимание УР.</p> <p>2. ЦУР 1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах.</p> <p>3. Фотосинтез. Роль и значение для поддержания жизни на земле. Реакция.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Корепанов Д. А. Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие: учебное пособие / Д. А. Корепанов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-8158-2031-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114675> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин Н.Н. Проблемы устойчивого развития человечества: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2006. - 624 с.
2. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. Москва, Мир, 2002,
3. Изменения климата. Учебное пособие/ Н.П. Тарасова, С.В. Обыденкова, Ю.В. Сметанников, В.А. Кузнецов, Е.Е. Пуртова. М., РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 90 с.
4. Третьякова Н. А. Основы экологии: учеб. пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под науч. ред. М. Г. Шишова. — М. : Издательство Юрайт, 2017.
5. Липина А. В. Зеленая экономика: методические указания / А. В. Липина. — Москва : МИСИС, 2020. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156006> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Научный журнал «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ», ISSN 2409-9007
- Общественно-научный журнал «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ», ISSN 1728-323X
- Общественно-научный журнал «Теоретическая и прикладная экология», ISSN 2618-8406
- Всероссийский научно-практический журнал ВОДА: ХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ ISSN 2072-8158
-

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет

Информационный портал ООН (Организации объединенных наций)
<https://www.un.org/ru/events/environmentday/background.shtml>

Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru>
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Росприроднадзор)
<http://rpn.gov.ru>

ООПТ России. Информационно - справочная система особо охраняемых природных территорий России <http://oopt.info>

Журнал «Экология производства» создан для оказания читателю информационной и методической поддержки в сфере промышленной экологии. www.ecoindustry.ru

Твердые бытовые отходы. Управление, технологии, утилизация, переработка ТБО, покупка, продажа вторсырья. www.solidwaste.ru/

Журнал Экология производства

Журнал "Экология и жизнь" www.ecolife.ru

Байкал-Lake. Портал Национальной библиотеки Республики Бурятия посвящен озеру Байкал и Байкальской природной территории, экологии, туризму, устойчивому развитию и т.д. www.baikal-center.ru

ЮНЕПКОМ Российский Национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде <http://www.unepcom.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: (**ПРИМЕР**)

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 216);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Проблемы устойчивого развития*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочно
2.	WINHOME 10 Russian	Контракт № 28-	1	бессрочно

	OLV NL Each AcademicEdition	35ЭА/2020 от 26.05.2020		
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	1	бессрочная
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 <i>Современная концепция природопользования. Экология и природопользование</i>	<i>Знает:</i> - современную концепцию природопользования и	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен Защита курсовой

<p>Раздел 2. <i>Биологические основы экологии и природопользования</i></p>	<p>стратегию устойчивого развития;</p> <p>- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;</p> <p>- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;</p> <p>- причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о пути их решения;</p> <p>- классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;</p>	<p>работы</p>
--	---	---------------

	<p>- основные международные практики в области рационального природопользования.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;- рассматривать пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <p><i>Владеет:</i></p>	
--	---	--

	<p>- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;</p> <p>- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.</p>	
<p>Раздел 3. <i>Проблемы современного мира. Устойчивое развитие. Цели устойчивого развития</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;</p> <p>- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;</p> <p>- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 Оценка за экзамен Защита курсовой работы</p>

	<p>развития человеческого общества;</p> <ul style="list-style-type: none">- причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения;- классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории;- основные международные практики в области рационального природопользования. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;- рассматривать конкретные пути решения проблем	
--	--	--

	<p>охраны природы в различных географических и экономических условиях;</p> <p>- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;</p> <p>- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.</p>	
<p>Раздел 4. <i>Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;</p> <p>- основные закономерности</p>	<p>Оценка за экзамен Защита курсовой работы</p>

функционирования геосистем и
факторы,
определяющие возможность
использования и ценность
природных
ресурсов;

- основные
закономерности взаимоотношений
человеческого общества и природы,
проблемы и основные
тенденции этих
взаимоотношений на
современном этапе развития
человеческого общества;
- причины и содержание
современных проблем
природопользования, иметь
представление о путях их
решения;
- классификации
природных ресурсов, иметь
представление о
принципах ресурсооборота
и системном
анализе ресурсного
потенциала территории;
- основные
международные практики в
области
рационального

природопользования.

Умеет:

- применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;
- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.

Владеет:

- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и

	<p>устойчивого развития;</p> <p>- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.</p>	
<p>Раздел 5. <i>Проблемы загрязнения окружающей среды. Твердые коммунальные отходы</i></p> <p>Раздел 6. <i>Проблемы изменения климата</i></p> <p>Раздел 7. <i>Энергоэффективности и энергосбережение</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития;</p> <p>- основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность использования и ценность природных ресурсов;</p> <p>- основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества;</p> <p>- причины и содержание современных проблем</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен Защита курсовой работы</p>

	<p>природопользования, иметь представление о путях их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в области природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов; - рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических 	
--	--	--

	<p>условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития; - методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты. 	
<p>Раздел 8. <i>Зеленая химия</i></p> <p>Раздел 9. <i>Международное законодательство в вопросах охраны окружающей среды.</i></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современную концепцию природопользования и стратегию устойчивого развития; - основные закономерности функционирования геосистем и факторы, определяющие возможность 	<p>Оценка за экзамен Защита курсовой работы</p>

	<p>использования и ценность природных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности взаимоотношений человеческого общества и природы, проблемы и основные тенденции этих взаимоотношений на современном этапе развития человеческого общества; - причины и содержание современных проблем природопользования, иметь представление о путях их решения; - классификации природных ресурсов, иметь представление о принципах ресурсооборота и системном анализе ресурсного потенциала территории; - основные международные практики в области рационального природопользования. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания в области 	
--	--	--

	<p>природопользования в процессе изучения особенностей природных и измененных человеком ландшафтов разных географических регионов;</p> <p>- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;</p> <p>- применять полученные данные в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- базовыми теоретическими знаниями в области природопользования и устойчивого развития;</p> <p>- методами идентификации локальных</p>	
--	--	--

	экологических проблем, оценки их значимости и степени остроты.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Природопользование и стратегия устойчивого развития»
направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Профильное программное обеспечение для решения задач
профессиональной деятельности»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 27 » августа 2022 г., протокол № 1

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются практические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

Цель дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачи дисциплины – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

Уметь:

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.

Владеть:

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	51
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Самостоятельная работа (СР)	0,58	21
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	4
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	4
Другие виды самостоятельной работы	0,11	4
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		-
Вид итогового контроля:	Зачет	

Вид учебной работы	Семестр	
	2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,42	38,25
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР)	0,58	15,75
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	3
Подготовка к лабораторным работам	0,25	6,75
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	3
Другие виды самостоятельной работы	0,11	3
Виды контроля		
Зачет	+	+
Экзамен	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины	-	-
Вид итогового контроля:	Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
2 семестр – дисциплина «Профильное программное обеспечение для решение задач профессиональной деятельности»										
1.	Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии	20	4	-	-	5	2	10	2	5
1.1	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП).	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.2	Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции, особенности. Стандартные и нестандартные функции Python.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.3	Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder).	4	2	-	-	1	1	2	1	1
1.4	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy, сравнение с MATLAB.	4		-	-	1	-	2	-	1

1.5	Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib	4	2	-	-	1	1	2	1	1
2.	Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	14	4	-	-	3	2	6	2	5
2.1	Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности выполнения действий над матрицами на языке Python, информационные матричные функции.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций.	5	2	-	-	1	1	2	1	2
2.3	Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.	5	-	-	-	1	-	2	-	2
3.	Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами	20	8	-	-	5	4	10	4	5

3.1	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.2	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация на Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.3	Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.4	Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СЛУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.5	Методика использования решателей в модуле scipy.optimize, функции root_scalar, root.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
4.	Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами	18	2	-	-	4	1	8	1	6

4.1	Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
4.2	Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле scipy.optimize Встроенные методы SciPy, функции minimize_scalar, minimize.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
4.3	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов наPython.	10	-	-	-	2	-	4	-	4
	Зачет	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ИТОГО	72	18	0	0	17	9	34	9	21

4.2 Содержание разделов дисциплины

2 семестр – дисциплина «Профильное программное обеспечение для решение задач профессиональной деятельности»

Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии

1.1. Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП). Создание и использование дистрибутива Anaconda. Инфраструктуры Spyder, Jupiter, структура языка. Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.

1.2. Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции языка Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод).

1.3. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder). Управляющие конструкции if, for, while.

1.4 Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB. Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python. Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.

1.5 Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.

Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

2.1. Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).

2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Решение СЛАУ на языке Python с использованием модулей numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.

2.3. Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами

3.1. Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента

3.2. Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация в Python.

3.3. Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций

Python для аппроксимации и МНК `scipy.polyfit`, `scipy.optimize.least_squares`, `scipy.optimize.lsqr_linear`.

3.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СЧУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.

3.5. Методика использования решателей в модуле `scipy.optimize`, функции `root_scalar`, `root`.

Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами

4.1. Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.

4.2. Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле `scipy.optimize` Встроенные методы SciPy, функции `minimize_scalar`, `minimize`.

4.3. Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов в Python. Выбор решателя в модуле `scipy.integrate`, функции `solve_ivp`, `solve_bvp`.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)		+		
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.	+	+		
	Уметь:				
3	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	+			
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.	+	+		
	Владеть:				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными		+	+	+
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	+		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
7	ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды с использованием информационно-коммуникационных , в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.1 Использует современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор.	2
2	1.2.	Введение в программирование на языке Python. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python.	2
3	2.3.	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB.	2
4	2.1.	Прямые и итерационные численные методы. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Обзор методов решения СЛАУ.	2
5	3.1.	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Определение критерия Стьюдента.	2
6	3.2.	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.	2
7	4.1.	Классификация задач и методов оптимизации. Обзор методов: градиентные, безградиентные, случайного поиска. Градиентные методы поиска экстремума, общая характеристика. Метод наискорейшего спуска. Безградиентные методы: метод деформируемого многогранника (симплексный). Методы случайного поиска.	2
8	4.2.	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Постановка задачи Коши. Оценка погрешности.	3

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»**, а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;
- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума во 2 семестре составляет 70 баллов (максимально по 5 балла за каждую работу, всего 14 работ). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	5.1.	Создание и использование дистрибутива Anaconda для создания окружения Python . Среды разработки Spyder и Jupyter Notebook . Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.	2
2	5.2.	Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод). Управляющие конструкции if, for, while.	2
3	5.3.	Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python.	2
4	5.4.	Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.	2
5	5.5.	Построение графиков в Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.	2
6	6.1.	Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).	2
7	6.2.	Решение СЛАУ с использованием модулей ПКМ Python: numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.	2
8	6.3.	Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Расчет числа обусловленности СЛАУ.	2
9	7.1.	Обработка результатов измерения одной величины. Расчет точечных и интервальных оценок, использование U-критерия и критерия Стьюдента.	2

10	7.2.	Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция с использованием функций Python для аппроксимации и МНК <code>scipy.polyfit</code> , <code>scipy.optimize.least_squares</code> , <code>scipy.optimize.lsqr_linear</code> .	2
11	7.3.	Решение систем нелинейных уравнений (СНУ). Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Использование решателей <code>simplify</code> , <code>collect</code> , <code>pretty</code> . Методика использования решателей в модуле <code>scipy.optimize</code> , функции <code>root_scalar</code> , <code>root</code> .	4
12	8.1.	Решение задач многомерной оптимизации. Градиентные методы. Постановка задачи. Алгоритм метода наискорейшего спуска, реализация метода с использованием языка Python.	3
13	8.2.	Решение задач многомерной оптимизации. Безградиентные методы. Постановка задачи. Встроенные методы SciPy, функции <code>minimize_scalar</code> , <code>minimize</code> . Выбор решателя в модуле <code>scipy.optimize</code>	3
14	8.3.	Реализация методов решения дифференциальных уравнений с использованием языка Python. Выбор решателя в модуле <code>scipy.integrate</code>	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума (2 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине во 2 семестре складывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 70 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля во 2 семестре предусмотрена 1 контрольная работа. Максимальная оценка за контрольную работу во 2 семестре составляет 30 баллов.

Раздел 1,2,3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вариант контрольной работы

- 1) Дисперсия. Среднее значение. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала.
- 2) Одномерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум и минимум. Сортировка. Норма вектора

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине во 2 семестре не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Исаев А. Л. Информатика. Конспект лекций: [учеб. пособие] / Исаев А.Л.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 54 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7038-4540-0.
2. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.
3. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С.; РХТУ им. Д.И. Менделеева. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.
4. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

Б. Дополнительная литература

1. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.
2. Решение типовых задач одномерной и многомерной оптимизации с применением пакета MATLAB: учеб. пособие / под ред. проф. Т.Н. Гартмана. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011 – 94 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.

4. Практикум по основам вычислительной математики. Под редакцией Т. Н. Гартмана. М.-РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2007г. – 56 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и archive.org

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 08.08.2022).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 08.08.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 08.08.2022).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://i-exam.ru/> (дата обращения: 08.08.2022).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»* проводятся в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

- персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны;
- аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;
- WEB-камеры;
- цифровой фотоаппарат;
- копировальные аппараты;
- локальная сеть с выходом в Интернет;

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017	10	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (2 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (2 семестр)</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными 	
<p>Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (2 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами.</p>	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (2 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной
деятельности»

направления подготовки (специальности)

05.03.06 Экология и природопользование

код и наименование направления подготовки (специальности)

все профили направления

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиогеология»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д. г-м. н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» В.А. Петровым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Радиогеология»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.13). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области геохимии и геологии месторождений природных радиоактивных элементов.

Цель дисциплины – рассмотрение описания урановых и ториевых минералов, геохимии природных радиоактивных элементов (урана, тория, радия и радона) в геологических эндогенных и экзогенных процессах и характеристике промышленных месторождений урана, который в настоящее время используется в атомной энергетике.

Задачи дисциплины –

– дать углубленные знания классификации промышленно-генетических типов урановых месторождений и пространственно-временные особенности их распространения;

– развить глубокое понимание сути основных радиогеологических феноменов и проблем по различным направлениям этой фундаментальной науки;

– сформировать знания о нарушениях природных систем в результате разведки и отработки урановых месторождений;

– разобрать геологическое строение и минералогический состав урановых руд типичных представителей каждого из классов месторождений урана.

Дисциплина **«Радиогеология»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.
			ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	
			ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- определения курса радиоэкология;
- поведение радионуклидов в природных средах;
- механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма;
- нормы радиационной безопасности;
- особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.

Уметь:

- анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды;
- оценивать радоноопасность помещений;
- самостоятельно работать со специальной научной литературой.

Владеть:

- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,7	24	18
Лекции	0,35	12	9
Практические занятия (ПЗ)	0,35	12	9
Самостоятельная работа	1,3	48	36
Контактная самостоятельная работа	1,3	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Академ. часов					
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение	12	2	2	8
1.	Раздел 1. Основы радиогеологии	18	3	3	12
1.1	Распространенность радиоактивных изотопов в природе	6	1	1	4
1.2	Использование радиоактивности в геологии	6	1	1	4
1.3	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	6	1	1	4
2.	Раздел 2. Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские промтипы	24	4	4	16

2.1	Эволюция уранового рудообразования в истории земли	6	1	1	4
2.2	Месторождения урана в мире	6	1	1	4
2.3	Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ	6	1	1	4
2.4	Урановые месторождения жильного типа, характерные для России	6	1	1	4
3.	Раздел 3. Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами	18	3	3	12
3.1	Технологии добычи и производства урана	8	1	1	6
3.2	Экологические проблемы, связанные с добычей урана	10	2	2	6
	ИТОГО	72	12	12	48

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Устойчивое развитие и место радиогеологии. Радиогеология – предмет и история. Физические основы радиоактивности. Излучения радиоактивных веществ. Атомные и ядерные превращения. Законы радиоактивных превращений. Радиоактивные излучения: взаимодействие с веществом. Изучение радиоактивности. Единицы радиоактивности Способы регистрации радиоактивных излучений. Лабораторные и полевые методы изучения радиоактивных изотопов. Нормативные документы по радиоактивности окружающей среды.

Раздел 1 Основы радиогеологии

Раздел 1.1. Распространенность радиоактивных изотопов в природе

Типы радионуклидов. Долгоживущие радиоактивные изотопы. Ряды распада. Радиоактивные изотопы — продукты ядерных реакций.

Радионуклиды в природных средах. Радиоактивность атмосферы. Радиоактивность гидросферы. Радиоактивность литосферы. Радиоактивность биосферы). Искусственные радиоактивные изотопы в природе. Естественный радиационный фон.

Раздел 1.2. Использование радиоактивности в геологии

Современные представления о тепловом режиме Земли

Гипотезы и данные о глубинных температурах. Термическая история Земли. Тепловой поток и магматизм.

Методология и методы определения абсолютного геологического возраста

Методология. Методы определения возраста древних и молодых образований.

Использование радиоактивности при поисках месторождений и в минералогическо-геохимических исследованиях Треки, Термолюминесценция, Плеохроизм, Метамиктные изменения минералов. Радиогеологическая карта. Гелиевое дыхание.

Раздел 1.3. Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов

Природные радионуклиды и их геохимические свойства. Долгоживущие радиоактивные изотопы. Семейство актиноидов (актиний, протактиний, торий, уран): – изотопы, химические свойства, соединения и минералы, поведение в различных геологических процессах, месторождения). Радий и радон. Калий и рубидий.

Раздел 2 Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские промтипы

Раздел 2.1. Эволюция уранового рудообразования в истории Земли

Геохимические свойства урана и его минералы. Влияние эволюции геохимических условий в истории Земли на процессы концентрирования урана.

Раздел 2.2. Месторождения урана в мире

Проблема классификации урановых месторождений и их основные типы. Мировые ресурсы урана. Основные геолого-промышленные типы урановых месторождений в мире. Ураноносные конгломераты. Метасоматический тип. Гематитовые брекчии. Тип несогласия. Месторождения в песчаниках. Интрузивные месторождения. Жильный тип. Калькретовый тип. Второстепенные типы месторождений. Урансодержащие горные породы.

Раздел 2.3. Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ

Подтип «на ролловых фронтах»

Распространенность типа на территории СНГ. Генетическая модель месторождений роллового типа. Месторождения чу-сарысуйского типа. Кызылкумский тип. Примеры классических месторождений (Мынкудук, Учкудук, Сугралы).

Подтип «палеодолинные»

Зауральский урановорудный район (месторождение Долматовское). Витимский урановорудный район (месторождения Хиагдинского рудного поля).

Раздел 2.4. Урановые месторождения Жильного типа, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ РОССИИ

Геолого-промышленный тип и его распространенность в странах СНГ

Месторождения Стрельцовского типа. Геологическая позиция. Примеры месторождений. Характеристика руд.

Месторождения Эльконского типа. Геологическая позиция. Примеры месторождений.

Характеристика руд.

Месторождения Северо-Казахстанской урановорудной провинции. Геологическая позиция. Примеры месторождений. Характеристика руд.

Раздел 3 Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами

Раздел 3.1 Технологии добычи и производства урана

Уран в быту (история) и энергетике. Технологии добычи (горный и СПВ). Технологии переработки урановых руд. Экономическая эффективность добычи урана.

Раздел 3.2 Экологические проблемы, связанные с добычей урана

Нормативное регулирование. Меры безопасности на урановых рудниках. Экологические аспекты при отработке урановых месторождений и переработке руд. Проблема наследия от прошлой деятельности. Информационные спекуляции в экологии урана

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– определения курса радиоэкология;	+	+	+	
2	– поведение радионуклидов в природных средах;	+	+	+	
3	– механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма;	+	+	+	
4	– нормы радиационной безопасности;	+	+	+	
5	– особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.	+	+	+	
	Уметь:				
6	– анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды;	+	+	+	
7	– оценивать радоноопасность помещений;	+	+	+	
8	– самостоятельно работать со специальной научной литературой.	+	+	+	
	Владеть:				
9	– инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
10	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.	+	+	+
		ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.	+	+	+

		ПК-1.6 Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.	+	+	+
--	--	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Распространенность радиоактивных изотопов в природе	1
2	1	Использование радиоактивности в геологии	1
3	1	Основные черты геохимии естественных радиоактивных элементов	1
4	2	Эволюция уранового рудообразования в истории земли	1
5	2	Месторождения урана в мире	1
6	2	Экзогенные инфильтрационные месторождения урана в проницаемых песчаных горизонтах осадочного чехла стран СНГ	1
7	2	Урановые месторождения жильного типа, характерные для России	1
8	3	Технологии добычи и производства урана	1
9	3	Экологические проблемы, связанные с добычей урана	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Радиогеология» в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итоговой контрольной работы (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена программой дисциплины.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (контрольная работа № 1 по разделу 1, контрольная работа № 2 по разделам 2 и 3, контрольная работа № 3 (итоговая) по всем разделам дисциплины). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу № 3 (8 семестр) составляет 40 баллов.

Контрольная работа №1

Раздел 1.1

1. Радиогеология. Определение. Место в решении вопросов устойчивого развития. Направления исследований (3).
2. Радиогеология. Определение. Основные этапы становления науки – от открытия радиоактивности к экологическим проблемам современности.
3. Радиогеология. Определение. Основные задачи науки по В.И. Вернадскому.
4. Радиоактивность – физический смысл и примеры использования термина.
5. Радиоактивность – физический смысл. 3 типа излучений, их проникающая способность и способы взаимодействия с веществом.
6. Атомы и изотопы. Радиоактивные превращения. Соотношение с химическими свойствами элементов.
7. Ядерная реакция. Определение. Законы радиоактивных превращений. Понятие период полураспада. Примеры длительности.
8. Понятие о радиоактивном равновесии. Практическое значение и области использования.
9. Единицы измерения радиоактивности. Примеры природных значений.
10. Основные способы регистрации радиоактивности.
11. Основные лабораторные методы анализа радионуклидов (физические и химические).
12. Радиография. Принципы и области применения.
13. Полевые методы регистрации радиоактивности.
14. Происхождение и типы радионуклидов. Самые распространенные в земной коре естественные радионуклиды (4). Их кларки.
15. Ряды распада урана и тория (3). Общие черты и различия.
16. Естественные ядерные реакции. Природа, области протекания.
17. Примеры естественных ядерных реакций в атмосфере.
18. Примеры естественных ядерных реакций в литосфере.
19. Природа радиоактивности атмосферы, уровни и процессы самоочищения. Основные атмосферные радионуклиды.
20. Природа радиоактивности гидросферы, уровни и процессы загрязнения. Основные радионуклиды гидросферы.

21. Природа радиоактивности литосферы, уровни и источники загрязнения. Основные радионуклиды литосферы.
22. Радиоактивные изотопы в биосфере. Источники и естественные уровни.
23. Искусственные радионуклиды в природе. Источники, основные загрязнители и их распределение.
24. Естественный радиационный фон.

Раздел 1.2

1. Радиоактивность и внутреннее тепло Земли. Распределение радиоактивных элементов в разных горных породах и оболочках Земли.
2. Термическая история Земли. Роль радиоактивности.
3. Тепловой поток и магматизм.
4. Использование радиоактивности для определения возраста геологических тел. Основной принцип и примеры.
5. Области применения разных методов для определения возраста геологических тел.
6. Использование радиоактивности при изучении минералов и при поиске полезных ископаемых.

Раздел 1.3

1. Торий. Природные изотопы. Основные химические свойства и природные минералы.
2. Торий. Основные черты поведения в геологических процессах (от магматического к гипергенным). Основные типы месторождений.
3. Уран. Природные изотопы. Изменение изотопного соотношения в природном уране за геологическую историю.
4. Уран. Два основных типа минералов и геохимическая природа этого деления.
5. Уран. Основные черты поведения в геологических процессах (от магматического к гипергенным). Основные типы месторождений.
6. Геохимическая основа сходства и различия поведения урана и тория в природе.
7. Радий. Источники в природе. Основные особенности геохимического поведения. Экологические проблемы.
8. Радон. Источники в природе. Основные особенности геохимического поведения. Экологические проблемы.
9. Калий и рубидий в земной коре. Особенности поведения в природе и биологических объектах.

Контрольная работа №2

1. Как и в зависимости от каких факторов эволюционировали процессы уранового рудообразования в истории Земли.
2. Характерный тип урановых месторождений, формировавшихся во времена существования бескислородной атмосферы. Что изменилось в процессах уранового рудообразования с появлением в атмосфере свободного кислорода.
3. Что изменилось в процессах уранового рудообразования после появления наземной растительности. Характерный тип урановых месторождений, формирующихся в осадочных породах, обогащенных растительными остатками.
4. Жильный тип урановых месторождений. Проблема связи с магматическими породами.
5. Природные условия формирования урановых концентраций в черных сланцах.
6. Олимпик Дам – самое уникальное месторождение урана на Земле. Его экономические характеристики.
7. Почему не разрабатываются месторождения урана в углях и других биогенных осадках.

8. Основные геолого-промышленные типы урановых месторождений России. Районы их разработки.
9. В чем состоит главный научный интерес к песчаниковым месторождениям урана альпийского возраста.
10. Основные черты генетической модели формирования песчаниковых месторождений роллового типа. Какие геологические условия необходимы и достаточны для этого.
11. Особенности песчаниковых месторождений урана палеодолинного типа. Где в России они разрабатываются.
12. Жильные месторождения урана, известные в России. Районы, в которых они найдены. Особенности геологических условий их локализации.
13. Две технологии добычи и переработки урановой руды. Различие и сходство.
14. Технологии, применяемые при разработке жильных месторождений. Экологические проблемы.
15. Технологии, применяемые при разработке месторождений песчаникового типа. Экологические проблемы.
16. Меры безопасности для персонала, установленные при разработке урановых месторождений.
17. Сравнительный анализ экологических последствий разработки месторождений горным и геотехнологическим способами.

Контрольная работа № 3 (итоговая).

1. Что такое радиогеология?
2. Каково время зарождения этой науки?
3. Какие основные задачи радиогеологии?
4. Какие природные радиоактивные элементы распространены на Земле?
5. Каковы основные химические свойства и основные природные соединения урана?
6. Каковы основные минералы урана?
7. Какие основные особенности эндогенной геохимии урана?
8. Какие основные особенности экзогенной геохимии урана?
9. Каков изотопный состав урана?
10. Каковы основные химические свойства и соединения тория?
11. Какие основные минералы тория?
12. Каково поведение тория в эндогенных и экзогенных процессах?
13. Каковы изотопы тория?
14. Какие химические свойства и соединения образует радий?
15. Каковы основные изотопы радия и их поведение в природных условиях?
16. Какие химические свойства имеет радон и особенности его поведения в природных условиях?
17. Что составляет основу классификации урановых месторождений?
18. Что представляет собой классификация МАГАТЭ (IAEA)?
19. На каких принципах основано выделение промышленно-генетических типов урановых месторождений?
20. Какие промышленно-генетические типы урановых месторождений выделены к настоящему времени?
21. Что собой представляет промышленно-генетический тип «Ураноносные аляскистовые купола»?
22. Какие промышленно-генетические типы выделяют среди гидротермальных урановых месторождений?
23. Какие основные особенности типа «Полиметалльные в щелочных массивах»?
24. Что собой представляет тип «Ураноносные жилы и жильные системы»?

25. Какие основные особенности локализации типа «Штокверковые молибден-урановые»?
26. Что такое тип месторождений «Метасоматические апатит-урановые»?
27. Какие основные особенности локализации типа «Жильные молибден-урановые в разломах фундамента»?
28. Какие экзогенные промышленно-генетические типы выделяются и какова их значимость?
29. Что такое тип «Стратиформные урановые в песчаниках чехла»?
30. Что такое тип «Ураноносные костные брекчии в осадках чехла»?
31. Какие основные особенности локализации типа «Ролловые урановые и Полиметалльные в песчаниках чехла»?
32. Что собой представляет тип «Ураноносные калькреды»?
33. Какие выделяются типы метаморфогенных месторождений?
34. Какие основные особенности локализации типа «Ураноносные альбититы в разломах фундамента»?
35. Что собой представляет тип «Древние металлоносные конгломераты»?
36. Какие основные особенности типа «Ураноносные древние песчаники»?
37. Каковы главные особенности серии полигенных месторождений урана?
38. Что собой представляет тип «Полиметалльные в зонах древних несогласий» и его значимость?
39. Какие основные особенности типа «Урановые в черных сланцах»?
40. Какие нарушения природных систем наблюдаются при эксплуатации урановых месторождений?
41. Каковы источники и виды радиотехногенных воздействий?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (8 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Вопросы прикладной радиогеологии / Под. Ред. Д.Я.Суражского. М.: Госатомиздат. 1963. 278 с.
2. Баранов В.И., Титаева Н.А. Радиогеология. Изд. Московского Университета. 1973. 242 с.
3. Проблемы радиогеологии / Под. Ред. Н.П.Лаверова, Т.Б.Наумова. М.: Наука. 1983. 292 с.
4. Лаверов Н.П., Смилкстын А.О., Шумилин М.В. Зарубежные месторождения урана. М.: Недра. 1983. 320 с.
5. Лаверов Н.П., Винокуров С.Ф. Условия образования крупных полихромных месторождений урана. М.: ВИНТИ. Итоги науки и техники. Сер. Рудные месторождения. 1988. т. 21. 164 с.

Б. Дополнительная литература

1. Guidebook to accompany IAEA map: World distribution of uranium deposits. IAEA. Vienna. 1996. 225 p.
2. Вольфсон Ф.И., Королев К.Г. Условия формирования урановых месторождений. М.: Недра. 1990. 288 с.
3. Бойцов В.Е. Геология месторождений урана. М.: Недра. 1989. 302 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 11, (общее число слайдов – 74);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Радиогеология»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	20	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	20	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Основы радиогеологии</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определения курса радиозащита; – поведение радионуклидов в природных средах; – механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; – нормы радиационной безопасности; – особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды; – оценивать радоноопасность помещений; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными методами для измерения радиоактивности среды. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Месторождения урана: типы, экономика, геология с упором на российские протипы</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определения курса радиозащита; – поведение радионуклидов в природных средах; – механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; – нормы радиационной безопасности; – особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды; – оценивать радоноопасность помещений; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными методами для измерения радиоактивности среды. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Загрязнение окружающей среды естественными радионуклидами</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определения курса радиоэкология; – поведение радионуклидов в природных средах; – механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; – нормы радиационной безопасности; – особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды; – оценивать радоноопасность помещений; – самостоятельно работать со специальной научной литературой. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными методами для измерения радиоактивности среды. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу № 3 (8 семестр)</p>
---	---	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Радиогеология»**

**основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиогеоэкология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена ассистентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева. Е. Г. Кривобородовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Радиогеоэкология»** относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.13) учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии и геологии.

Цель дисциплины – научить студентов междисциплинарному и системному подходам к изучению основных проблем взаимодействия радионуклидов и окружающей среды с точки зрения принятия решений по долговременной изоляции экологически опасных отходов предприятий ядерного топливного цикла в геологических формациях для реализации принципов устойчивого развития.

Задачи дисциплины – изучение основных закономерностей взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой;

- формирование представлений об общих принципах подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива;

- формирование основных понятий об особенностях миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах;

- приобретение навыков в оценке основных показателей радиоэкологической безопасности;

Дисциплина **«Радиогеоэкология»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном,	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК 1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию</p>

	<p>региональном и локальном уровнях.</p>		<p>ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p>	<p>услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- определения курса радиоэкология;
- поведение радионуклидов в природных средах;
- механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма;
- нормы радиационной безопасности;
- особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.

Уметь:

- анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды;
- оценивать радоноопасность помещений;
- самостоятельно работать со специальной научной литературой.

Владеть:

- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	39,8	УП
Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>)	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>)		39,8	29,85
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Радионуклиды и ядерный топливный цикл.	24	6	5	13
1.1	Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов	8	2	2	4
1.2	Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива	8	2	2	4
1.3	Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах	8	2	1	5
2.	Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой.	24	5	6	13
2.1	Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой	8	2	2	4
2.2	Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	8	2	2	4
2.3	Система мультibarьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	8	1	2	5
3.	Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире.	24	5	5	14
3.1	Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов	12	3	3	6
3.2	Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире	12	2	2	8
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Радионуклиды и ядерный топливный цикл.

1.1 Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов.

Основные элементы открытого и замкнутого ЯТЦ. Технологии повторного использования минорных актинидов. Систематика РАО по агрегатному состоянию и уровню удельной радиоактивности. Факторы, определяющие уровень экологической опасности РАО.

1.2 Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива.

Факторы, влияющие на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным топливом (ОЯТ). Национальные концепции обращения с РАО и ОЯТ. Особенности ОЯТ и высокоактивных отходов (ВАО), определяющие условия их подземного хранения и захоронения. Геологические формации, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ. Соли. Глины. Кристаллические (скальные) породы. Возможные причины утечки радионуклидов из геологического хранилища ОЯТ и ВАО.

1.3 Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах.

Природные и техногенные радионуклиды: основные физико-химические и геохимические свойства. Механизмы образования радионуклидов в геологической среде. Деление под действием нейтронов. Захват нейтронов атомами тяжелых металлов и радиоактивный распад актинидов. Основные механизмы миграции и накопления радионуклидов в геологических формациях. Миграция радионуклидов в растворенной форме (несорбируемые и сорбируемые радионуклиды). Миграция радионуклидов в коллоидной форме (механизмы образования и динамика переноса радиоактивных коллоидных частиц). Особенности строения массивов горных пород. Геохимические особенности подземных вод кристаллических массивов. Месторождения урана как природные аналоги хранилищ ОЯТ и могильников ВАО.

Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой.

2.1 Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.

Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой. Процессы, происходящие при близповерхностном хранении ОЯТ и ВАО. Процессы, протекающие в ОЯТ и ВАО на этапе их нахождения в подземных выработках в герметичных контейнерах. Процессы взаимодействия ОЯТ и ВАО с геологической средой после разгерметизации контейнеров.

2.2 Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Идентификация геологической формации и перспективных площадей. Выбор на перспективных площадях участков для предварительных рекогносцировочных исследований. Рекогносцировка участков и выбор среди них ограниченного числа для детальных исследований. Детальные работы на участках и выбор одного из них после сравнительного анализа. Детальные работы на участке для обоснования строительства подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ). Конструкции ПИЛ и специфика проведения исследований в различных геологических формациях.

2.3 Система мультibarьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Основные принципы и элементы мультibarьерной защиты (инженерные и природные барьеры). Бентонитовый буфер его изоляционные свойства. Основные типы и свойства матриц ВАО. Физико-химические и физико-механические барьерные функции геологических формаций. Инфраструктура подземных объектов изоляции ВАО и ОЯТ. Хранилища штольневого типа. Могильники скважинного типа. Хранилища и могильники шахтного типа.

Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире.

3.1. Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.

Оценка уровня безопасности подземной изоляции ОЯТ и ВАО. Основные показатели радиозекологической безопасности. Обоснование выбора условий размещения подземных хранилищ и могильников. Экспертные оценки изоляционных свойств геологической среды. Влияние времени на достоверность оценки безопасности могильника. Возможные пути снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.

3.2 Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире.

Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигона «Северный» Горно-Химического Комбината и полигонов Сибирского Химического Комбината. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах метавулканитов района ПО «Маяк» и гранитов района Горно-Химического Комбината. Реабилитация территорий предприятий ЯТЦ. Правовые вопросы изоляции РАО и проведения реабилитационных мероприятий. Основные направления интернационализации ЯТЦ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- определения курса радиоэкология	*	*	*
2	- поведение радионуклидов в природных средах	*	*	*
3	- механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма	*	*	*
4	- нормы радиационной безопасности		*	*
5	- особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.			*
	Уметь:			
6	- анализировать эколого-радиометрический фон окружающей среды	*	*	*
7	- оценивать радоноопасность помещений		*	
8	- самостоятельно работать со специальной научной литературой	*	*	*
	Владеть:			
9	- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды		*	*
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		

10	<p>– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>– ПК-1.2 Знает современные динамические процессы в природе и техносфере, состояние геосфер Земли, эволюцию биосферы, глобальные экологические проблемы;</p> <p>– ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду;</p> <p>– ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p>	*	*	*
----	--	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме
16 акад. ч. (16 акад. ч. в 7 сем., разделы 1, 2 и 3)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Знакомство с сутью и структурой ядерного топливного цикла. Рассмотрение открытых (разомкнутых) и закрытых (замкнутых) ядерных топливных циклов. Ознакомление с типами энергетических ядерных реакторов и типами радиоактивных превращений.	2
2	1	Практическое занятие 2. Рассмотрение факторов, влияющих на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным топливом. Ознакомление с основными особенностями ОЯТ и высокоактивных отходов, определяющие условия их подземного хранения и захоронения.	2
3	1	Практическое занятие 3. Ознакомление с понятием радионуклиды, естественный радиационной фон Земли, основными законами миграции радионуклидов в геосферах.	2
4	2	Практическое занятие 4. Знакомство с основными закономерностями процессов взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.	2
5	2	Практическое занятие 5. Рассмотрение основных факторов при выборе мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов. Знакомство с понятием подземная исследовательская лаборатория.	2
6	2	Практическое занятие 6. Ознакомление с основными положениями системы мультibarьерной защиты, устройством подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.	2
7	3	Практическое занятие 7. Рассмотрение основных позиций при проведении анализа долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов. Рассмотрение возможных путей снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.	2
8	3	Практическое занятие 8. Рассмотрение состояния проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России и мире. Ознакомление с основными направлениями интернационализации ЯТЦ.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Радиогеоэкология*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 39,8 ч. в 7 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (7 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по курсу Радиогеоэкология не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет по 35 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (7 семестр) составляет 30 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 35 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 35 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Суть и структура ядерного топливного цикла. Открытый (разомкнутый) и закрытый (замкнутый) ядерные топливные циклы.
2. Ядерный топливный цикл. Регенерация ядерного топлива, радиоактивные отходы.
3. Типы энергетических ядерных реакторов. Устройство ядерного реактора. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах.
4. Уран в земной коре: распространенность, минералы, крупнейшие месторождения.
5. Классификация урановых месторождений.
6. Добыча и первичная переработка урана.
7. Типы радиоактивных превращений. Альфа-распад. Энергетические спектры альфа излучения.
8. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад с испусканием электронов. Энергетические спектры бета-излучения.

9. Типы радиоактивных превращений. Бета-распад ядер с испусканием позитронов. Энергетические спектры бета-излучения.
10. Типы радиоактивных превращений. Электронный захват. Вторичные процессы в атоме, происходящие при электронном захвате.
11. Испускание гамма-квантов при радиоактивном распаде. Изомерные переходы. Энергетические спектры гамма-излучения.
12. Стохастический характер радиоактивного распада. Виды распределений, описывающие статистику радиоактивного распада и регистрации излучений.
13. Естественный радиационный фон на Земле. Вклад различных факторов в дозу облучения населения.
14. Естественный радиационный фон на Земле. Радон как фактор облучения.
15. Радионуклиды в окружающей среде. Естественные ряды первичных радионуклидов и их вклад в дозу облучения населения.
16. Миграция радионуклидов в природе. Атмосферные выпадения.
17. Распространение и концентрирование радионуклидов в водных экосистемах, в почвах, в растениях.
18. Ядерные реакции под действием нейтронов. Получение радионуклидов с помощью различных источников нейтронов.
19. Технологии повторного использования минорных актинидов.
20. Систематика РАО по агрегатному состоянию и уровню удельной радиоактивности.
21. Систематика РАО в зависимости от содержания ядерных материалов.
22. Систематика РАО по виду преобладающего излучения.
23. Факторы, определяющие уровень экологической опасности РАО.
24. Радиационные риски, связанные с обращением с ОЯТ.
25. Общие принципы подхода к изоляции радиоактивных отходов и облученного ядерного топлива.
26. Факторы, влияющие на стратегию обращения с РАО и облученным ядерным.
27. Национальные концепции обращения с РАО и ОЯТ.
28. Типы и формы организаций по обращению с РАО.
29. Государственное регулирование безопасности при обращении с РАО и ОЯТ.
30. Особенности ОЯТ и высокоактивных отходов (ВАО), определяющие условия их подземного хранения и захоронения.
31. Общие требования к хранилищам РАО.
32. Технические характеристики технологий подготовки РАО к хранению.
33. Классификация пунктов хранения и захоронения ВАО.
34. Инженерные и геологические барьеры защиты.
35. Рекомендуемые для создания хранилищ геологические формации.
36. Соли, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
37. Глины, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
38. Скальные породы, благоприятные для изоляции РАО и ОЯТ.
39. Особенности миграции радионуклидов в массивах горных пород и природных ландшафтах.
40. Особенности миграции радионуклидов и прогнозирование радиоактивного загрязнения местности.
41. Вертикальная и горизонтальная миграция радионуклидов в почве.
42. Природные и техногенные радионуклиды: основные физико-химические и геохимические свойства
43. Общие геологические и минералого – геохимические особенности месторождений, на которых зафиксированы природные ядерные реакторы.
44. Механизмы образования радионуклидов в геологической среде.
45. Основные механизмы миграции и накопления радионуклидов в геологических формациях.

46. Миграция радионуклидов в растворенной форме (несорбируемые и сорбируемые радионуклиды).
47. Миграция радионуклидов в коллоидной форме (механизмы образования и динамика переноса радиоактивных коллоидных частиц).
48. Особенности строения массивов горных пород.
49. Геохимические особенности подземных вод кристаллических массивов.
50. Месторождения урана.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 35 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 35 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо.
2. Процессы взаимодействия облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов с окружающей средой.
3. Перенос и накопление радионуклидов в окружающей среде.
4. Законодательная, нормативно-правовая база и организационные структуры по взаимодействию с ОЯТ.
5. Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой.
6. Периодизация термо-гидромеханических и геохимических процессов взаимодействия ОЯТ и ВАО с окружающей средой. Тепловые процессы.
7. Процессы, происходящие при близповерхностном хранении ОЯТ и ВАО.
8. Процессы, протекающие в ОЯТ и ВАО на этапе их нахождения в подземных выработках в герметичных контейнерах.
9. Процессы взаимодействия ОЯТ и ВАО с геологической средой после разгерметизации контейнеров.
10. Выбор мест для долговременной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
11. Отработавшее ядерное топливо – «зола» атомных электростанций.
12. Идентификация геологической формации и перспективных площадей.
13. Выбор на перспективных площадях участков для предварительных рекогносцировочных исследований.
14. Рекогносцировка участков и выбор среди них ограниченного числа для детальных исследований.
15. Детальные работы на участках и выбор одного из них после сравнительного анализа.
16. Детальные работы на участке для обоснования строительства подземной исследовательской лаборатории (ПИЛ).
17. Нормативные и законодательные основы реализации программы строительства ПИЛ.
18. Модели для анализа безопасности пунктов захоронения РАО.
19. Необходимость геодинамических исследований в ПИЛ.
20. Наблюдения за современными дифференцированными движениями земной коры при создании ПИЛ.
21. Пути повышения точности измерений параметров СДЗК в окрестностях ПИЛ.
22. Создание подземной исследовательской лаборатории для изучения возможности захоронения РАО 1,2 классов.

23. Исследование и обоснование изолирующих свойств системы инженерных барьеров.
24. Обработка технических решений и транспортно-технологических схем строительства и эксплуатации объекта захоронения РАО.
25. Конструкции ПИЛ и специфика проведения исследований в различных геологических формациях.
26. Система мультибарьерной защиты, устройство подземных хранилищ и могильников облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
27. Многобарьерная система изоляции радиоактивных отходов.
28. Захоронение отходов низкого уровня активности.
29. Подземное захоронение жидких РАО.
30. Захоронение отходов высокого уровня активности и отработавшего топлива.
31. Коррозионная стойкость отвержденной формы отходов.
32. Природные аналоги хранилищ радиоактивных отходов.
33. Основные принципы и элементы мультибарьерной защиты (инженерные и природные барьеры).
34. Bentonитовый буфер его изоляционные свойства.
35. Обеспечение предварительно рассчитанных и благоприятных для нахождения контейнера механических, геохимических и гидрогеологических условий при использовании бентонитового буфера.
36. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: Улучшение отвода тепла от канистры.
37. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: Обеспечение механической стабильности скальной породы, примыкающей к туннелям размещения.
38. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: защита контейнера от внешних процессов, которые могут поставить под угрозу функцию обеспечения безопасности.
39. Функции бентонита при захоронении ОЯТ: ограничение и замедление выброса радиоизотопов в случае разрушения контейнера в результате сорбции.
40. Основные типы и свойства матриц ВАО.
41. Матрицы для иммобилизации и переработки РАО.
42. Физико-химические и физико-механические барьерные функции геологических формаций.
43. Глинистые формации, перспективные для подземной изоляции РАО.
44. Использование глинистых формаций для строительства приповерхностных ПЗРО.
45. Использование глин для инженерных барьеров.
46. Геологические факторы, определяющие безопасность изоляции РАО в коренных отложениях глин.
47. Инфраструктура подземных объектов изоляции ВАО и ОЯТ.
48. Хранилища штольневых типа.
49. Могильники скважинного типа.
50. Хранилища и могильники шахтного типа.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 30 баллов за вопрос.
Вопрос 3.1.

1. Анализ долговременной безопасности подземной изоляции облученного ядерного топлива и высокоактивных отходов.
2. Оценка уровня безопасности подземной изоляции ОЯТ и ВАО.
3. Оценка безопасности геологического могильника: проблемы и эволюция подходов.
4. Источники неопределенностей в оценке безопасности могильника ВАО.
5. Концепция адаптивного поэтапного обращения.
6. Основные показатели радиозэкологической безопасности.
7. Наличие фоновое и повышенное содержания природных радионуклидов (ПРН) на объектах и территориях ТЭК.
8. Принятая система мер по ограничению и/или исключению распространения техногенно-сконцентрированных ПРН в окружающую среду.
9. Контроль содержания ПРН в добываемых природных ископаемых.
10. Наличие и функционирование системы обращения с РАО.
11. Характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды.
12. Анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности.
13. Методические особенности исследования радиационной безопасности как фактора экологической и национальной безопасности.
14. Мировая практика обеспечения радиационной безопасности.
15. Особенности российских региональных структур обеспечения радиационной безопасности населения.
16. Обоснование выбора условий размещения подземных хранилищ и могильников.
17. Выбор перспективных площадок для размещения подземного хранилища РАО.
18. Формирование набора критериев выбора площадок для размещения хранилища РАО.
19. Предварительный выбор перспективных площадок для размещения подземного хранилища РАО.
20. Ранжирование потенциальных площадок.
21. Обеспечение безопасности операционной системы могильника (кратковременная безопасность).
22. Геологические условия и их значение в ряду других факторов, определяющих выбор места для могильника РАО.
23. Потенциальные вмещающие породы (кристаллические породы интрузивного, эффузивного и метаморфического происхождения, а также глины, каменная соль и ангидрит) и геометрические размеры массива.
24. Четвертичная активность (сейсмические толчки, вертикальные движения земной коры, разломы, тепловой поток, вулканизм, геоморфологические процессы).
25. Гидрогеология (относительная продолжительность фильтрации подземных вод на уровне зеркала от района распространения перспективных пород до области разгрузки, геохимия подземных вод).
26. Геологические условия, определяющие выбор места для могильника РАО. Тектонические условия и геологическая предсказуемость.
27. Геологические условия, определяющие выбор места для могильника РАО. Пределы глубин залегания вмещающих формаций.
28. Экспертные оценки изоляционных свойств геологической среды.
29. Оценка потенциального загрязнения геологической среды при подземном захоронении радиоактивных отходов.
30. Влияние времени на достоверность оценки безопасности могильника.
31. Прогнозная оценка радиационной безопасности приповерхностного хранения и захоронения РАО.
32. Возможные пути снижения уровня экологического риска и их экономическая целесообразность.

33. Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в России.
34. Состояние проблемы обращения с радиоактивными отходами и облученным ядерным топливом в мире.
35. Открытые поверхностные водоемы-хранилища жидких РАО.
36. Поверхностные железобетонные емкости-хранилища жидких высокоактивных отходов.
37. Приповерхностные хранилища твердых РАО, сооруженные без соблюдения современных нормативных требований безопасности.
38. Проблемы РАО от переработки зарубежного ОЯТ, проблемы перемещения РАО.
39. Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигона «Северный» Горно-Химического Комбината полигонов Сибирского Химического Комбината.
40. Технологии и последствия захоронения жидких РАО в водоносных горизонтах на примерах полигонов Сибирского Химического Комбината.
41. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах метавулканитов района ПО «Маяк».
42. Перспективные технологии изоляции отвержденных ВАО и ОЯТ в массивах кристаллических пород на примерах гранитов района Горно-Химического Комбината.
43. Сравнительный анализ фильтрационных свойств кристаллических пород на макро и микроуровне при изоляции ВАО.
44. Реабилитация территорий предприятий ЯТЦ.
45. Классификация радиоактивно загрязненных объектов и территорий
46. Характеристика уровней воздействия на окружающую среду радиационно опасных объектов.
47. Международные подходы к обеспечению радиационной безопасности населения и окружающей среды при реабилитации объектов и территорий, загрязнённых в результате прошлой деятельности предприятий ЯТЦ.
48. Правовые вопросы изоляции РАО и проведения реабилитационных мероприятий.
49. Основные направления интернационализации ЯТЦ.
50. Управление и владение международными центрами ЯТЦ.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Бекман, И. Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 409 с.
Режим доступа: https://urait.ru/uploads/pdf_review/89527F10-1ACF-433D-949E-99DF5D35A4BC.pdf
2. Словарь терминов и определений по химической технологии материалов современной энергетики: учебное пособие / Е. А. Тюпина [и др.]. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. - 99 с.

Б) Дополнительная литература:

7. Андрюшин И.А. Юдин Ю.А. Обзор проблем обращения с радиоактивными отходами. Саратов: ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2010 г. – 119 с.
8. Жерин И.И., Амелина Г.Н. Химия тория, урана, плутония: учебное пособие – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 147 с.

9. Титаева, Н. А. Геохимия природных радиоактивных рядов распада [Текст] / Н. А. Титаева ; МГУ им М.В. Ломоносова. Геофак. - М. : ГЕОС, 2005. - 225 с.
10. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде. Радиозкология после Чернобыля [Текст] / Л. Дж. Апплби [и др.] ; ред.: Ф. Уорнер, Р. Харрисон, А. Г. Рябошапка. - М. : Мир, 1999. - 512 с.
11. Камнев Е.Н., Морозов В.Н., Шишиц И.Ю. Выбор площадок для захоронения радиоактивных отходов в геологических формациях. – М.: Горная книга, 2011. – 207 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Геология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. ISSN 0869-7803.
- Геохимия. ISSN 0016-7525.
- Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. ISSN 0204-3327.
- Экология и промышленность России ISSN 2413-6042
- Экология промышленного производства ISSN 2073-2589
- Геология рудных месторождений ISSN 0016-7770
- Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. ISSN 2310-5607.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <https://cyberleninka.ru>
- <http://www.scirp.org/journal/Index.aspx>
- <http://www.rsl.ru>
- <http://www.gpntb.ru>
- <http://www.benran.ru>
- <http://lib.msu.su>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 01.04.2022).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 01.04.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 01.04.2022).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 01.04.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fero.i-exam.ru/> (дата обращения: 01.04.2022).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 708 372 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Радиогеоэкология*» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные с доступом к базам данных и выходом в Интернет).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены как в виде дополнительного раздаточного материала, так и в виде распечаток методических материалов дисциплины.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к модулям лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений N 1809 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Профессиональный (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
3	Microsoft Visio профессиональный 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ICM-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022

4	Microsoft Visio профессиональный 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
5	Microsoft Access 2016 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
6	Microsoft Access 2019 (Русский)	Подписка Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, соглашение ИСМ-169437 от 13.02.2019, действительно до 12.02.2022, счёт № 9552919592 от 13.02.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	12.02.2022
7	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	Бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Ядерный топливный цикл и систематика радиоактивных отходов</p>	<p><i>Знает:</i> - определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.</p> <p><i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i> - инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p>
<p>Раздел 2. ОЯТ и высокоактивные отходы, хранение и взаимодействие с окружающей средой</p>	<p><i>Знает:</i> - определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.</p> <p><i>Умеет:</i> - анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p>

	<p>информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.</p>	
<p>Раздел 3. Анализ ситуации в РФ и мире</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- определения курса радиоэкология; поведение радионуклидов в природных средах; механизмы действия ионизирующего излучения на организм и пределы устойчивости и адаптации организма; нормы радиационной безопасности; особенности воздействия радиации на биосферу и экосистемы своего региона.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- анализировать географические карты, классифицировать различные картографические произведения; применять методы математической обработки информации теоретического и экспериментального исследований; пользоваться и находить нужную информацию на географических картах; применять картографический метод при проведении экологических исследований.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- инструментальными методами для измерения радиоактивности среды.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Радиогеоэкология»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Русский язык и культура речи»**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

**Рассмотрено и одобрено
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«__» _____ 2022 г.
Председатель _____ Н.А. Макаров**

Москва 2022

Программа составлена:

канд. филол.наук, доцентом, зав.кафедрой русского языка Л.И. Судаковой;

ст. преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры русского языка
«_23_» _____мая_____ 2022__ г., протокол №_9

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению **05.03.06 – «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО,) рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой русского языка РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра

Дисциплина **«Русский язык и культура речи»** относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую языковую подготовку.

Цель дисциплины «Русский язык и культура речи» – повышение общей и профессиональной культуры речевого общения специалиста, способного реализовывать свои коммуникативные потребности в современном обществе на основе принципов коммуникативной целесообразности, личного достоинства, высокой общей и профессиональной культуры, уважения к другим людям.

Задачи изучения дисциплины **«Русский язык и культура речи»:**

- совершенствование языковой личности (языковой, коммуникативной и общекультурной компетенций);
- овладение литературными нормами современного русского языка;
- формирование речевой культуры в сфере учебно-научной деятельности;
- овладение деловым этикетом и навыками профессионального общения;
- развитие интереса к родному языку;
- формирование практической потребности в саморазвитии и совершенствовании личности.

Дисциплина **«Русский язык и культура речи»** преподается в первом семестре.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете по рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Русский язык и культура речи»** направлено на формирование следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование УК
Командная работа и лидерство	УК 3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3.1 Знать и владеть методами делового общения, управления.
Коммуникация	УК 4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК 4.1 Знать русский и иностранный(ые) языки. УК 4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых)

		<p>языках.</p> <p>УК 4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.</p> <p>УК 4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.</p>
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:		
Контроль и оценка формирования образовательных результатов	<p style="text-align: center;">ОПК 6</p> <p>Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>ОПК 6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать

- основные понятия дисциплины: *язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность*;
- специфику устной и письменной речи;
- особенности современной социолингвистической ситуации;
- этику и этикет профессионального речевого общения;
- специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;
- особенности официально-делового стиля, правила составления документа;
- нормы литературного языка;
- правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации;
- стратегии и тактики делового общения, управления.

Уметь:

- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;
- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;
- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;
- отличать кодифицированную речь от некодифицированной;
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;
- анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка;
- составлять текст публичного выступления разных жанров;

- выступать публично и участвовать в дискуссии;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения
- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

Владеть:

- ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;
- навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	1	32,2	24,15
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	1	32	24
Самостоятельная работа	1	39,8	29,8
Контактная самостоятельная работа	1	39,	29
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		0,2	0,15
Вид итогового контроля:	ЗАЧЕТ		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Контактные	Практические	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Лингвистика текста	14	6	6	8
1.1.	Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха.	4	2	2	2
1.2.	Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации	4	2	2	2
1.3.	Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации	6	2	2	4
2.	Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи	30	14	14	16
2.1.	Лингвистика научного текста	6	2	2	4
2.2.	Оформление научной работы	8	4	4	4
2.3.	Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи.	8	4	4	4
2.4.	Устные формы деловой речи. Речевой этикет.	8	4	4	4
3.	Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	14	6	6	8

3.1.	Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка.	3	1	1	2
3.2.	Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения.	4	2	2	2
3.3.	Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения.	4	2	2	2
3.4.	Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ.	3	1	1	2
4.	Раздел 4. Правила подготовки публичной речи	14	6	6	8
4.1.	Правила подготовки публичного выступления – монолога.	10	4	4	4
4.2.	Основы полемического мастерства.	4	2,2	2,2	3,8
	ИТОГО	72	32,2	32,2	39,8

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лингвистика текста

1.1. Русский язык и культура речи как предмет, как составляющая жизненного и профессионального успеха. Задачи и место курса в подготовке бакалавра, специалиста и магистранта. Проблема престижа и практической востребованности речевой культуры в наше время. Основные понятия дисциплины: язык, речь, речевая ситуация, культура речи и 3 её составляющие: языковые нормы, функциональные стили и речевой этикет; структура национального языка: литературный язык и нелитературные (жаргонизмы, диалектизмы, просторечие, табуированная, лексика). Влияние языка на формирование личности человека, понятие *языковая личность*. Русский язык как способ существования русского национального мышления и русской культуры и как знаковая система передачи информации. РЯ как мировой язык Исторические сведения о русском языке. Современная речевая ситуация конца XX – начала XXI вв.: разрушение орфографических и стилистических норм, стремительный рост ошибок, изменение орфоэпических норм, отражение процессов цифровизации в языке и речи.

1.2. Компоненты ситуации общения и успешность коммуникации. Понятия *общение* и *речевая ситуация*. Модель коммуникации по Р.О. Якобсону. Модель Якобсона в общей структуре деятельности людей – профессиональной и общественной. Цели общения (коммуникативные цели). Что значит «достигнуть коммуникативной цели»? Различия в **коммуникативной** и **языковой** компетенции носителей языка. Позиция отправителя текста (говорящего или пишущего) и получателя текста (слушателя или читателя). Задачи участников общения. Цель общения - получение и передача необходимой информации. Взаимодействие, сотрудничество, конфликт отправителя и получателя текста. Полное и неполное понимание текста. Неспособность говорящего решить языковыми средствами поставленную задачу – наилучшим образом выразить свою мысль и неспособность получателя текста декодировать текст. Речевые ошибки и коммуникативные неудачи, возможные их причины. Коммуникативная компетенция носителя РЯ – умение строить и воспринимать устные и письменные тексты разных жанров в различных ситуациях общения, тем самым достигать своих целей, не нарушая принципов культуры, морали, коммуникативной комфортности. Языковая компетенция носителя РЯ - знание и соблюдение орфографических, орфоэпических, грамматических норм, знание значений и правил употребления слов.

1.3. Многообразие языковых средств. Отбор языковых средств, обеспечивающих эффективную коммуникацию в определенной ситуации. Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка. Официальные и неофициальные ситуации общения. Подготовленная и спонтанная речь. Формы речи (письменная и устная) и их специфика. Характер соотношения письменного и устного ряда речевых проявлений. Монолог и диалог (полилог). Функциональные стили (научный, официально-деловой, публицистический). Разговорная речь. Язык художественной литературы.

Раздел 2. Культура научной речи и деловой речи

2.1. Лингвистика научного текста. Особенности научного стиля речи. Термины, особенности научной терминологии. Разновидности научного стиля (собственно научный, учебно-научный, научно-информационный, научно-публицистический). Специфика использования элементов различных языковых уровней (лексического, морфологического, синтаксического) в научной речи.

2.2. Оформление научной работы. Организация научного текста. Рубрикация текста, главы, разделы, названия отдельных частей. Оформление библиографии, цитаты. Сноски. Список использованной литературы (алфавитный, структурный). Включение источников на иностранных языках, включение словарей, справочников, ссылки на электронный документ. Виды компрессии научного текста: конспект, план, тезисы, виды рефератов. Жанры устной научной речи. Краткая характеристика реферативного сообщения, лекции и доклада.

2.3. Особенности официально-делового стиля. Письменные формы деловой речи. Официально-деловой стиль речи, его лексико-грамматические особенности, речевые клише; его разновидности (подстили) и сферы функционирования (административная, правовая, дипломатическая), жанровое разнообразие. Новые явления в официально-деловом стиле.

Строгость норм письменной формы делового общения. Жанры письменной деловой коммуникации. Канцелярский документ как особый тип текста и его языковые особенности: унификация языка и текста документа, языковые формулы официальных документов; интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Документы личного пользования (заявление, расписка, доверенность, ходатайство, автобиография, резюме). Служебная корреспонденция (деловое письмо и его виды, инструкция). Структура документа; правила составления документов; подготовка информационных и аналитических обзоров и дайджестов. Речевой этикет в деловой переписке.

2.4. Устные формы деловой речи. Особенности устной деловой речи (сочетание элементов профессионального, делового и разговорного языков). Национальные особенности русского речевого этикета и деловой речевой этикет. Принцип вежливости Дж. Лича. Постулаты сотрудничества П.Д. Грайса. Законы коммуникации и правила убеждения. Факторы, снижающие эффективность делового общения. Жанровые разновидности устной деловой речи: деловая беседа, презентация, переговоры, совещание, деловой разговор по телефону, их структурные и коммуникативные особенности. Основы межкультурной коммуникации в деловом общении.

Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи

3.1. Определение нормативности и вариантности. Орфоэпические нормы русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Определение понятий кодификация и фактор социального престижа. Понятие вариантности языковой нормы. Правильность и мастерство речи. Разновидности языковых норм. Произносительные нормы РЯ (орфоэпия). Основные правила произношения заимствованных слов, правила произнесения согласных звуков. Особенности русского ударения. Орфоэпические словари и справочники.

3.2. Лексические нормы РЛЯ, причины их нарушения. Значение слова и лексическая сочетаемость. Точность речи: правильность выбора слова из ряда единиц, близких ему по значению или по форме (синонимы, паронимы, омофоны). Функционально-смысловая принадлежность слова. Уместность использования слова в той или иной коммуникативной ситуации. Иноязычные слова в современной русской речи. Распространенные лексические ошибки: плеоназм и тавтология. Русская фразеология и выразительность речи.

3.3. Грамматические нормы РЛЯ, случаи их нарушения. Особенности русского словообразования. Строгое соблюдение морфологических норм современного русского языка. Трудные случаи употребления имен существительных. Изменения, происходящие в употреблении числительных. Синтаксические нормы: трудные случаи именного и глагольного управления. Согласование подлежащего и сказуемого в формах числа. Употребление деепричастных оборотов.

3.4. Орфографические и пунктуационные нормы РЛЯ. Орфографические и пунктуационные нормы, актуальные для делового письма: правописание приставок, суффиксов

и окончаний разных частей речи, предлогов, частиц, употребление прописных букв, употребление знаков препинания в простом и сложном предложениях.

Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления

4.1. Правила подготовки публичного выступления – монолога. Особенности публицистического стиля речи. Риторический идеал современного человека. Устное публичное выступление, его виды и общие требования к подготовке публичного выступления в зависимости от цели выступления: информационное (и рекламное) выступление, протоколно-этикетное и правила подготовки поздравительных и приветственных речей. Особенности аргументирующей (убеждающей) речи, виды убеждающей речи. Выбор аргументов в зависимости от типа аудитории Основные этапы работы над речью. Изобретение содержания речи. Смысловые модели и способы их применения в выступлении. Расположение содержания речи. Вступление и заключение как композиционные части выступления. Словесное выражение содержания. Языковые средства выразительности как способ эффективного воздействия на слушателей. Оратор и аудитория: основы мастерства публичного произнесения речи. Роль техники речи в процессе работы над выступлением.

4.2. Основы полемического мастерства. Роль публичных дискуссий в современном обществе. Понятие спора, его цели и виды. Аргументация как процесс доказательства, правила аргументации. Основные стратегии и тактики спора. Подготовка к дискуссии и правила участия в ней.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
	1	2	3	4
Знать:				
- основные понятия курса: <i>язык, речь, текст, функциональные стили, речевая ситуация, языковая личность</i> ;	+			
- специфику устной и письменной речи;	+	+		+
- особенности современной социолингвистической ситуации;	+			+
- этику и этикет профессионального речевого общения;	+	+		+
-специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;		+		
-особенности официально-делового стиля, правила составления документа;		+		
- нормы литературного языка;			+	
-правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и законы коммуникации.	+			+
- методы делового общения, управления.				
Уметь:				
- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;	+	+		+
- трансформировать письменный текст в устную форму речи;	+	+		+
- отличать кодифицированную речь от некодифицированной;			+	
- находить в тексте речевые ошибки и устранять их;			+	
- создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;		+		
- анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка;	+			+
-составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;		+		

- составлять текст публичного выступления разных жанров;					+
- выступать публично и участвовать в дискуссии.					+
- использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения;	+	+			
- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	+	+	+		+
Владеть:					
- ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках;			+	+	
-навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).	+	+	+	+	
Результатом освоения дисциплины является формирование у студентов следующих компетенций и индикаторов их достижения:					
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
УК - 3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК- 3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления	+	+		+
УК- 4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке	УК-4.1 Знать русский и иностранный(ые) языки.	+	+		+
	УК-4.2. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном(ых) языках.	+	+	+	+
	УК-4.3. Владеть ведением деловой переписки на русском и иностранном(ых) языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках.			+	+
	УК-4.4. Владеть навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.	+	+		+
ОПК- 6. Способен проектировать, представлять,	ОПК - 6.2. Представляет результаты работы в виде тезисов	+	+	+	+

защищать и распространять
результаты своей
профессиональной и научно-
исследовательской деятельности

доклада, презентации на русском
и/или иностранном языках в
соответствии с нормами и правилами,
принятыми в научном сообществе

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Практическое занятие	Кол-во часов
1.	Раздел 1.	Обсуждение вопроса: «Прошлое, настоящее и будущее русского языка». Создание письменных текстов разных стилей речи. Трансформация письменного текста в устную форму и наоборот.	6
2.	Раздел 2.	Анализ языковых особенностей научного текста. Составление конспекта статьи по специальности и Изложение содержания статьи (по плану, ключевым словам). Составление аннотации, реферата по заданной научной статье. Выступление с реферативным сообщением (защита рефератов). Деловая игра «Научная конференция по вопросу...» (студенты предлагают тему). Составление личных документов: заявления, автобиографии, резюме, доверенности, объяснительной записки. Составление делового письма.	14
3.	Раздел 3.	Повторение правил ударения, употребления слов, грамматических правил. Самостоятельные работы по видам норм	6
4.	Раздел 4.	Правила составления публичной речи: структура публичного выступления (роль вступления и заключения, приемы привлечения и поддержания внимания аудитории). Выступления с подготовленной дома публичной речью разных жанров и последующим её анализом. Правила ведения дискуссии. Анализ телепередач дискуссионного характера (например, «Агора», «Власть факта» на канале «Культура» и т.п.) Проведение обсуждения заранее заданной темы (по выбору учащихся).	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление с рекомендованной литературой, работу с электронно-библиотечными системами ЭБС «Лань»;
- регулярную проработку теоретических сведений, полученных на практических занятиях, учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- подготовку к интерактивным формам проведения занятий;
- участие во внеаудиторных мероприятиях РХТУ им. Д.И. Менделеева, совершенствующих речевую культуру студентов: конкурс ораторов, Олимпиада по русскому языку, научная студенческая конференция, поэтические уроки.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение трех контрольных работ - 60 баллов (по 20 баллов за каждую контрольную работу) и оценивания подготовки к практическим занятиям - 40 баллов :

- 1) самопрезентация – 5 баллов;
- 2) составление реферата-конспекта и защита реферата на деловой игре «Научная конференция» – (оценивается правильность оформления письменного текста, научность стиля - соответствие жанру реферата и реферативного сообщения, содержательность и логичность изложения) - 15 баллов.;
- 3) редактирование частных документов – 5 баллов;
- 4) самостоятельная работа по нормам литературного языка – 10 баллов;
- 5) анализ речевого поведения участников дискуссии (телепередач *«Агора»*, *«Власть факта»* , *«Культура без границ»*, *«Человек и его границы: этическое усилие и культура»*, на канале *«Культура»* <https://www.culture.ru/live/archive>) - 5 баллов.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

(Составление рефератов-конспектов по научной статье по выбору учащегося).

1. Язык и общество

- 1) 1.Кирилина А. Глобализация и судьбы языков // ЛГ, 8-12.02.2012, №5.
- 2) 2.Химик В.В. Национальная идея и русский язык // Политическая лингвистика, Екатеринбург. Вып.3, 2008. - С.9-16.

2. Язык и мышление

- 1) Гаспаров М. Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность; сб. „Российская интеллигенция: история и судьба“. М.: Наука, 1999. - С.1-8.
https://imwerden.de/pdf/gasparov_intellektualy.pdf
- 2) Стрельникова Л. Цифровое слабоумие // ж. Химия и жизнь. - №.12, 2014.
<https://hij.ru/read/articles/man/5210/>
- 3) Лихачев Д.С. Интеллигентность. Избранное: Мысли о жизни, истории, культуре. – М., 2006. - С. 61-71.
- 4) Семеновских Т.В. Клиповое сознание - феномен современности. Интернет-журнал «Наукоеведение». <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf>
- 5) Стернин И.А. Можно ли культурно формировать культуру в современной России? Электронный ресурс: И.А. Стернина – https://sterninia.ru/files/757/4_Izbrannye_nauchnye_publicacii//

- 6) Химик В.В. Ментальная инфантильность в русской социокультуре и речевой действительности // МИРС, №1/2011. - С. 31
- 7) Эпштейн М.Н. Амероссия. Двукультурие и свобода. Речь при получении премии «Liberty». Вступит. заметка Александра Гениса // Звезда, <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>
- 8) Вербицкая Л.А. Русский язык в России и за её пределами // Русский язык за рубежом. № 3, 2014.
- 9) Эпштейн М.Н. О гуманитарном изобретательстве. *Опубликовано в журнале НЛО*, №2, 2016. <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>

1. Язык научного и делового общения

- 1) Кортава Т.В. Этический кодекс русского чиновника XVII века// РЯЗР, №1, 2014. - С.55-60
- 2) Лебедев В.К. Умеренность и аккуратность // РЯЗР, №1, 2011. - С.44-48
- 3) Д.С. Лихачев Как писать. Письмо 21. «Письма о добром и прекрасном». - С.61-69. https://imwerden.de/pdf/lihachev_pisma_o_dobrom_2006_text.pdf
- 4) Химик В.В. «Коммуникативно-речевые идеалы современного чиновника» //Филологический класс, 24/2010. - С.45-48.

3. Роль языковой нормы в обществе

- 1) Литневская Е.И. О языковой норме письменной речи и проблемах ее кодификации в начале ХХI века. Мир русского слова № 1 / 2018. - С. 30-34
- 2) Лалетина А.О. Языковая норма в эпоху глобализации. Ученые записки Казанского университета, Том 153, кн. 6, Гуманитарные науки, 2011. - С. 220-228.
- 3) .Стернин И.А. Эмоция и оценка в семантике слова // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - № 4, 2018. - С. 75–96. Соавтор Д.Ю. Просовецкий..
- 4) Филимонова Е. Б. Экология речевой культуры. <http://www.informio.ru/publications/id3253/Statja-Yekologija-rechevoi-kultury>

2. Проблемы современной коммуникации

- 1) Бартош А.В., Нечаева Е.А. Комплимент как главное средство гармонизации межличностных отношений. - Вестник гуманитарного факультета Ивановского государственного химико-технологического университета. №3, 2008г.
- 2) Воронцова Т. А. Троллинг и флейминг: речевая агрессия в интернет-коммуникации. Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. №2, 2016. - С.109-116.
- 3) Здорикова Ю.Н. Речевая культура современного студенчества: необходимость исследования академической речи молодежи; Известия высших учебных заведений Серия «Гуманитарные науки». 2013. - С.319-323. <https://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/node/620>
- 4) Еранцева Т.А Анализ уровня речевой культуры студентов. <https://core.ac.uk/download/pdf/38642595.pdf> Сковородников А.П. «О предмете эколингвистики применительно к состоянию современного русского языка».
- 5) Лекант П.А. Критическая ситуация в современной публичной речи.//Филологический класс, 24/2010. – С.43
- 6) Сатина Т.В. Повышение уровня речевой культуры студентов как ключевой фактор их личностного и профессионального роста // Современные проблемы науки и образования. — Текст: электронный, № 5, 2019. - URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29238> (дата обращения: 28.11.2019) — <URL:<http://elib.fa.ru/art2019/bv2354.pdf>>. — Текст: электронный

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (20 баллов за каждую).

8.2.1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1

Лингвистика текста

Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: тест из 10 вопросов по 1 баллу за ответ – 10 баллов и работа с текстами №11 – 5 баллов, 12 - 5 баллов)..

1. «Язык» - это и «речь» - это..... Они находятся в отношении.....
2. Речевая ситуация - это, характеризуется
3. Отметьте ряды слов, в которых перечислены все лингвистические особенности русского языка: 1. Неподвижное ударение, отсутствие синонимов, флективность. 2. Редукция гласных, большое количество заимствований, смысловоразличительная функция порядка слов. 3. Вялость артикуляции, выразительность, небольшое кол-во исключений. 4. Свободное ударение, лексическое богатство, активность артикуляции.
4. Укажите признаки мирового языка:
Сознательное согласие принять данный язык как мировой. 2. Глобальность распространения языка. 3. Лингвистические качества языка. 4. Свободное заимствование слов из других языков.
5. Литературный язык - это ...
6. Назовите особенности устной речи:
1. Спонтанность создания. 2. Присутствие адресата в момент речи. 3. Высокая степень нормированности. 4. Стяженность и неполнота. 5. Полное развернутое выражение мысли.
7. Что объединяет научный и официально-деловой стиль речи?
8. Отметьте ряд слов, называющих особенности публицистического стиля речи:
1). Объективность, безэмоциональность, обобщенность, точность. 2). Абстрактность, логичность, обобщенность, информативность. 3). Диалогичность, выразительность, эмоциональность, простота. 4). Логичность, образность, эмоциональность, доступность изложения.
9. Сформулируйте и запишите главную мысль текста:
В нашем сложном и взаимозависимом мире очень много тревожных проблем. И все же самая главная, на мой взгляд, перемена психологии людей. Очень тревожная проблема, которая возникла в XX веке, пришла с XX веком. Это дегуманизация. «Де» обозначает «разрушение». Дегуманизация – процесс уничтожения гуманности. Ужасные войны и испытания, которые перенесли народы в XX веке, привели к кризису гуманизма. Не любовь к ближнему движет человечеством. Сегодня преобладает рационалистическое мышление и многие думают лишь о том, как бы прожить собственную жизнь. И прожить её безбедно, без лишних усилий (по Д.С.Лихачеву).
10. Определите стиль, форму и тип речи (текст задания 9).
11. Используя приемы диалогизации, трансформируйте текст из письменной формы в устную.
Мораль – это один из способов регулирования человеческих отношений и поведения с помощью исторических сложившихся «неписанных» норм и правил, согласно которым поступки людей оцениваются как добрые или злые, справедливые или несправедливые, честные или бесчестные, достойные или недостойные, моральные или аморальные.
Нормы и правила, складывающиеся веками в процессе общежития и совместной деятельности многих поколений разных народов и являющиеся одним из основных приобретений культуры, официально нигде не записаны и долгое время изустно передавались от отцов детям, от старших младшим, от одного поколения другому.
12. Напишите связный текст «Я как языковая личность», ориентируясь на вопросы:.
Чем я отличаюсь как носитель русского языка, как русская языковая личность от других носителей русского языка (степень владения родным и неродными языками, владение механизмами памяти, говорения, аудирования; моё поведение в компании, среди людей:

степень свободы, раскованности, владения собой; мои любимые книги, мое отношение к чтению, к искусству, мои увлечения)? Владею ли я всеми ресурсами РЯ, необходимыми мне для самовыражения и взаимодействия с другими людьми (владение стилями, нормами языка, интонацией, много ли и часто ли пишу, есть ли у меня дефекты речи)? Чему мне надо научиться, чтобы усовершенствовать мои коммуникативные взаимодействия?

8.2.2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2

Культура научной и деловой речи

Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: блиц-опрос из 10 вопросов по 1 баллу за ответ и 10 баллов за выполнение заданий 2 - 4).

1. Блиц-опрос:

- 1) Перечислите основные характерные черты, различающие научный и официально-деловой стили речи.
- 2) Перечислите структурные части научного текста?
- 3) Назовите три жанра вторичного текста.
- 4) По какому критерию классифицируются разновидности научного стиля речи?
- 5) Чем реферат отличается от реферативного сообщения?
- 6) Чем библиографическая аннотация отличается от авторской?
- 7) *Дайте названия документам по следующим определениям:*
 - официальное сообщение причины, повлекшей проступок –
 - удостоверяющий получение чего-либо –
 - документ-просьба
- 8) *Выпишите слова и словосочетания, употребляющиеся только в официально-деловом языке:*

один-одинешенек, терем, придумать фэнси, заявка на участие, заводische, факсик, распорядок дня, меланхоличный, делопроизводство, обусловить, денежки, получить командировку, составить документ, напишите свои хотелки, произвести наезд, наше решение.

- 9) *Выберите (из предложенных в скобках) термин, соответствующий дефиниции. Определите науку. Отметьте номер ошибочно составленной формулировки.*
 - Выпускается много бумажных денег или количество товаров, которые продаются населению, уменьшается (обесценивание, девальвация, деструктуризация, инфляция, диссипация).
 - Сведения об условиях жизни и о начале и развитии заболевания, сообщаемые больным врачу (диагноз, анамнез, стеноз).
 - Научный труд, углубленно разрабатывающий одну тему, один круг вопросов (статья, монолог, монография, мониторинг)
- 10) *Отредактируйте предложение с точки зрения удобства его восприятия:*
Чтобы получить с должников необходимые в сущности для снабжения их же самих средства, жилищное агентство проводит постоянную работу по взысканию задолженностей через суд.

2. Сократите данную информацию до тезиса – 2 б.

Даже у самых смелых эволюционистов прошлого не хватало воображения, чтобы представить себе беспредельность развития мира, например, дарвинист Э. Геккель, утверждавший принцип развития на уровне живых организмов, нисколько не сомневался, что Вселенная вечна и неизменна, и эта точка зрения до сих пор находит сторонников в астрономии, хотя все более широкое признание получает эволюционная космология.

3. Из предложений составьте текст и докажите его принадлежность к определенному подстилю речи. Составьте назывной план текста – 5 баллов

1. Ориентация на тесты с выбором ответов развивает у учащихся и студентов примитивизм мышления, формирует особое примитивное "тестовое мышление".
2. Такие тесты можно выполнить, просто угадав.
3. Но можно ответить "сообразив".

4. В любом случае, результат тестирования в крайне малой степени отражает собственно знания.
5. Он скорее отражает сообразительность, «нахватанность», поверхностное знакомство с предметом.
6. Такими тестами мы отвращаем детей от творческого мышления, от необходимости получить систематическое, углубленное знание. (И.А. Стернин).

4. *Объясните действие коммуникативного закона зависимости эффективности общения от объема коммуникативных усилий и приведите пример его действия в деловом общении – 3 балла.*

8.2.3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 **Правила подготовки публичного выступления**

Выступление с убеждающей речью по заранее выбранной теме, подготовленной дома.

Максимальная оценка - 20 баллов (критерии оценки: структура речи, содержательность мысли, устность, аргументированность, убежденность).

Оценка **публичной речи** формируется на основе соблюдения следующих **требований**:

1. Четко сформулирован тезис, который доказывается.
2. Подобрано не менее 3 аргументов, доказывающих истинность тезиса.
3. Эффективное вступление и заключение.
4. Используются приемы привлечения внимания, приемы удержания внимания аудитории, приемы диалогизации.
5. Используются средства выразительности.
6. Способ произношения (чтение текста, с опорой на план, без опоры на текст).
7. Соблюдение регламента (5 минут).

Примерная тематика публичных выступлений.

1. Искусственный интеллект и развитие человечества?
2. Высшее образование и личное благополучие?
3. Дистанционное обучение: плюсы и минусы.
4. Спасет ли мир от пандемии вакцина?
5. Богатство материальное или духовное - цель современного общества?
6. Возможно ли объединить человечество одним языком?
7. Какая профессия станет профессией будущего?
8. Риторика – искусство искать истину или искусство обманывать?
9. Человек – хозяин природы?
10. Мат в речи изменяет жизнь людей?
11. Лженаука проявляется в языке.
12. «После хлеба самое важное для народа – школа» Ж. Дантон.
13. «Только тот учитель и будет действовать плодотворно на всю массу учеников, который сам силен в науке, ею обладает и её любит» Д.И. Менделеев.
14. «Русский ум всего ярче проявляется в глупостях» В.О. Ключевский.
15. «Нет правды в человеке, который не в состоянии контролировать свой язык» М.Ганди.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.А. Русский язык. Культура речи. Русский язык и культура речи – учебник. – Изд-во «Феникс». Серия Высшее образование. – 2016

– 539 с.

2. Культура устной и письменной речи делового человека: Справочник-практикум. М.: Флинта; Наука. – 2018. – 315 с.
3. Будко О.Ф. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Ф. Будко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119-120. - ISBN 978-5-7237-0852-5 : 38.6 р. Номер методического пособия: 4738n https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100

Б. Дополнительная справочная литература

4. Гаврилова Н. А. Русский язык и культура речи: учебное пособие .- Издательство "Лань".- 2021. - 264 с.- Текст: электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/166930>
5. Валитова Н. Р. Основы ораторского мастерства : учебное пособие / Валитова Н. Р. , Паутов А. Д. - Омск : Изд-во СибГУФК, 2016. - 196 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/107630>
6. Зинковская Н. Я. Культура научной и деловой речи. Нормативный текст : учебное пособие / Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Т. Л. Мистюк, Т. Г. Ольховская; под ред. Н. И. Колесниковой. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 76 с.- Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/152381>
7. Марьева М. В. Научный стиль русского языка. Практикум.- Учебное пособие.- Издательство «Лань».- 2021.- 116 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/169263>
8. Зинсер У. Как писать хорошо : Классическое руководство по созданию нехудожественных текстов / У. Зинсер; пер. с англ. - 5-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 292 с. - Текст электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/140449>.
9. Лементуева Л. В. Публичное выступление / Лементуева Л. В. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС Лань
Режим доступа : по подписке.ok/ISBN9785829126735.html (дата обращения: 10.10.2021). - 10. Кузин Ф.А. Культура делового общения: Практическое пособие.- 6-е изд., перераб.и доп.- М.: Ось-89, 2010. – 320с.:ил. (Электронный ресурс) <https://knigogid.ru/books/102811-kultura-delovogo-obscheniya/toread>
11. Сесно Ф. Как узнать всё, что нужно, задавая правильные вопросы / Ф. Сесно. Москва : Альпина Паблишер, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-9614-7088-8. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/125803>
12. Стернин И.А. Практическая риторика: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 272 с. <http://sterninia.ru/>
13. Эверетт Д. Как начинался язык: История величайшего изобретения / Д. Эверетт. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. - 424 с. - ISBN 978-5-91671-950-5. - Текст : электронный // ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/book/125800>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

1. «Химия и жизнь» ISSN 0130-5972.
2. «Наука и жизнь» ISSN печатной версии 0028-1263. Режим доступ <https://www.nkj.ru/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.03.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – <https://www.i-exam.ru/> Режим доступа (дата обращения :25.12.2018).
- Грамматика русского языка- электронная версия Академической грамматики русского языка, составленной Академией наук СССР (Институт русского языка) - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://rusgram.narod.ru>
- Грамота.ру - справочно-информационный интернет-портал «Русский язык» -

[Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.gramota.ru>

- Национальный корпус русского языка – информационно-справочная система, содержащая миллионы текстов на русском языке - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.ruscorpora.ru>
- Русский язык: говорим и пишем правильно - ресурс о культуре письменной и устной речи - <http://www.gramma.ru>
- Словари.Ру - ресурс, содержащий обширную коллекцию онлайн-словарей русского языка - [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.slovari.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций и практических занятий – 16 (общее число слайдов – 250);
- банк тестовых заданий для текущего и итогового контроля освоения дисциплины (онлайн-курс «Русский язык и культура речи» в Moodle);
- разработанные сценарии интерактивных практических занятий (деловые игры: «Научная конференция», «Работодатель выбирает», «Дискуссия о языковой норме»); занятий по устному контролю («Конкурс ораторов», «Дебаты», Дискуссии на злободневные темы»).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования

Видеоматериалы

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=31402&cid=11846> – лекция акад. А.А. Зализняка о берестяных грамотах

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=31442&cid=11846> – лекция проф. Ю.Е. Прохорова о русском языке в поликультурном пространстве

<http://old.tvkultura.ru/theme.html?id=33802&cid=11846> – лекция проф. С.Г. Тер-Минасовой «Язык – творец человека»

<http://4brain.ru/oratorskoe-iskusstvo/video-primer-prezentacii-v-lifte.php>

<https://lenta.ru/articles/2015/06/07/language/> Владимир Пахомов. Кофе на пути к среднему роду.

<https://www.youtube.com/watch?v=1Zl-XZtwetw> Технология проведения дебатов.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Русский язык и культура речи*» проводятся в форме семинаров и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения практических занятий оборудована электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Рабочая тетрадь по русскому языку и культуре речи (автор Будко О.Ф.).

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, проектор.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

- Будко О.Ф. Русский язык и культура речи (рабочая тетрадь), 2010 г. Электронный ресурс https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1100
- Будко, О. Ф. Основы риторики для юристов [Электронный ресурс]: Справочник : Практикум : Учебное пособие 2014. https://lib.muctr.ru/digital_library_book/1445

Электронный курс-онлайн «Русский язык и культура речи» (авторы Л.И. Судакова, О.Ф.Будко): <https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=234>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	29 лицензий на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую

	<ul style="list-style-type: none"> • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 			версию продукта
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	29 лицензий на ПО, принимающее участие в образовательных процессах	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Лингвистика текста	<p><i>Знает</i> основные понятия дисциплины: <i>язык, речь, текст</i>;</p> <p>специфику устной и письменной речи;</p> <p>-особенности современной социолингвистической ситуации;</p> <p>-этику и этикет профессионального речевого общения.</p> <p><i>Умеет</i> логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;</p> <p>-трансформировать письменный текст в устную форму речи.</p> <p><i>Владеет</i> культурой речи в письменной и устной форме.</p>	<p style="text-align: center;">Оценка самопрезентации 5 баллов</p> <p style="text-align: center;">Оценка контрольной работы №1 20 баллов</p>
Раздел 2. Культура научной и деловой речи	<p><i>Знает</i> специфику научного языка, жанры научного стиля речи, композиционную структуру и средства оформления научной работы;</p> <p>- особенности официально-делового стиля, правила составления документа.</p> <p><i>Умеет</i> создавать на основе научного произведения вторичные жанры письменного текста (план, тезисы, аннотацию, реферат), следуя нормам научной речи;</p> <p>- составлять деловые документы в соответствии с нормативными требованиями;</p> <p><i>Владеет</i> культурой профессионально-деловой и научной речи в письменной и устной форме</p>	<p style="text-align: center;">Оценка реферата-конспекта и реферативного сообщения 15 баллов</p> <p style="text-align: center;">Оценка редактирования частных документов 5 баллов</p> <p style="text-align: center;">Оценка контрольной работы №2: 20 баллов</p>
Раздел 3. Нормативный аспект культуры речи	<p><i>Знает</i> нормы литературного языка.</p> <p><i>Умеет</i> отличать кодифицированную речь от некодифицированной;</p> <p>- находить речевые ошибки и устранять их в тексте.</p> <p><i>Владеет</i> навыками грамотного письма на</p>	<p>Оценка самостоятельной работы по нормам языка 10 баллов</p>

	государственном русском языке	
Раздел 4. Правила подготовки публичного выступления	<p>- <i>Знает</i> правила подготовки текстов разных видов публичного выступления, приемы убеждения и коммуникации.</p> <p><i>Умеет</i> составлять текст публичного выступления разных жанров;</p> <p>- анализировать текст с точки зрения стилевых особенностей и использования изобразительно-выразительных средств языка;</p> <p>выступать публично и участвовать в дискуссии;</p> <p><i>Владеет</i> навыками эффективной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности (публичного выступления, аргументации, ведения дискуссии).</p>	<p>Оценка анализа речевого поведения участников дискуссии 5 баллов</p> <p>Оценка контрольной работы №3 20 баллов</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Русский язык и культура речи»

основной образовательной программы высшего образования
-программы бакалавриата

05.03.06 «Экология и природопользование»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные концепции биосферы»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Заниным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «31» августа 2022 г., протокол № 12.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Современные концепции биосферы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области устойчивого развития, основ природопользования, биологии.

Цель дисциплины – изучить закономерности строения и функционирования биосферы, планетарное значение живого вещества, космические истоки возникновения и эволюции биологической организации, естественные и антропогенные факторы глобальных воздействий на биосферу, возможности и резервы биосферы, проблемы ноосферогенеза в современных экологических условиях.

Задачи дисциплины:

- изучение механизмов и условий ее устойчивого функционирования и развития;
- изучение эволюции основных компонентов биосферы в условиях антропогенного пресса;
- изучение основных принципов рационального природопользования, оценка возможностей минимизации негативного техногенного воздействия на биосферу Земли;
- поиск путей реализации экологической доктрины устойчивого развития.

Дисциплина «Современные концепции биосферы» преподается в 3 семестре.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	<p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы.</p> <p>ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и</p>

				изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
Тип задач профессиональной деятельности: культурно-просветительский				
Культурно-просветительская деятельность в сфере экологии и охраны окружающей среды	Образование, просвещение, волонтерская деятельность, программы устойчивого развития на всех уровнях.	ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского;
- этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы;
- специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы;
- основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека;
- условия трансформации биосферы в ноосферу;
- концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы

Уметь:

- устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы;
- описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них

Владеть:

- знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108,0	81,0
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32,0	24,0
Лекции	0,44	16,0	12,0
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16,0	12,0
Самостоятельная работа	2,12	76,0	57,0
Контактная самостоятельная работа	2,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		75,6	56,7
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере	28	4	4	20
1.1	Предпосылки создания учения о биосфере	14	2	2	10
1.2	Основные положения учения о биосфере	14	2	2	10
2.	Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема	52	8	8	36
2.1	Атмосфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.2	Гидросфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.3	Литосфера как компонент биосферы	13	2	2	9
2.4	Живое вещество и биотические компоненты биосферы	13	2	2	9
3.	Раздел 3. Биосфера и человек	28	4	4	20
3.1	Антропогенное воздействие на биосферу	14	2	2	10
3.2	Концепция ноосферы	14	2	2	10
	ИТОГО	108	16	16	76
	Зачёт с оценкой	–			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере

1.1. Предпосылки создания учения о биосфере

Предмет, цели, задачи учения о биосфере. Место учения о биосфере в системе наук о Земле. Учение о биосфере В. И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века. Предпосылки и истоки учения В. И. Вернадского о биосфере. Традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Предпосылки для утверждения системной концепции: воззрения А. Гумбольдта, Э. Зюсса, О. Ч. Марша, идеи В. В. Докучаева, Л. Бергаланфи, У. Р. Эшби, Н. А. Бернштейна, Ю. Либиха. Работы по кибернетике И. И. Шмальгаузена и А. Н. Колмогорова. Основные фундаментальные понятия системного подхода в учении о биологических системах.

1.2. Основные положения учения о биосфере

Учение В. И. Вернадского о биосфере и новое научное мировоззрение. Учение о биосфере – научный фундамент современной экологии. Основные понятия и положения учения о биосфере. Концепция В. И. Вернадского о биосфере как планетарной организованности, являющейся закономерной частью космической организованности. Создание новой ноосферной организованности. Системная программа в изучении биосферы.

Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема

2.1. Атмосфера как компонент биосферы

Состав и строение атмосферы. Эволюция состава атмосферы и его связь с деятельностью живого вещества. Типы атмосферных газов.

2.2. Гидросфера как компонент биосферы

Физико-химические свойства воды. Мировые запасы воды. Пресные и солёные воды. Состав природных вод, параметры его описания.

2.3. Литосфера как компонент биосферы

Форма и рельеф Земли. Внутреннее строение Земли. Земная кора. Мантия. Ядро. Литосфера. Астеносфера. Основные горные породы земной коры и литосферы.

2.4. Живое вещество и биотические компоненты биосферы

Границы биосферы. Границы распространения жизни в геосфере. Геосферы Земли – глобальные экотопы биосферы. Живое вещество как совокупность всех организмов. Специфика вещественного состава живой материи. Биохимическая природа энергетической мощи живого. Свойства живого вещества. Планетарное значение живого вещества. Разнообразие живых организмов. Многоуровненность структурной организации. Вертикальная и горизонтальная структуры. Биогеоценозы – структурные подсистемы (компоненты) биосферы, как единого структурного образования. Межвидовое взаимодействие. Трофические связи – фактор становления и функционирования биологических систем. Экосистемы суши и водные экосистемы. Биогенная миграция атомов. Качественное различие между биогенной и физико-химической миграцией химических элементов и соединений. Устойчивость биосферы. Механизмы устойчивости. Взаимодействие биосферы с геосферами Земли. Экологические функции биосферы. Формирование экосферы. Средообразующие и транспортирующие функции биосферы в экосфере. Экосфера – глобальная экосистема, ее многоуровневая организация. Специфика и общие закономерности функционирования экосистем.

Раздел 3. Биосфера и человек

3.1. Антропогенное воздействие на биосферу

Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль. Масштабы воздействия человека на биосферу. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы. Автотрофность человечества. Становление биосферно-ноосферной общности. Нарушение газового и теплового баланса биосферы, эрозия земель, экологическое загрязнение среды. Ограниченность биоресурсов. Сверхинтенсивная эксплуатация и ограниченность ресурсов биосферы. Техногенное воздействие на рельеф, деструкция

растительного и почвенного покровов, уничтожение генофонда флоры и фауны как следствие антропогенного воздействия на биосферу. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия и экологически обоснованного неистощительного устойчивого развития.

3.2. Концепция ноосферы

Формирование элементов новой ноосферной организованности. Крупные города как ноосферные центры. Концепция ноосферы Э. Леруа, П. Тейяра де Шардена и В. И. Вернадского. Черты сходства и различия. Материальность процесса перехода биосферы в ноосферу. Козволюция общества и природы. Роль информационной составляющей. Ноосферная концепция как основа научного управления. Козволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Концепция устойчивого развития. Механизмы самоорганизации общества и место разума в его развитии. Проблема козволюции человечества и биосферы. Развитие духовного мира и нравственный императив. Экологический императив.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
1	– предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского	+		
2	– этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы		+	
3	– специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы		+	
4	– основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека	+	+	+
5	– условия трансформации биосферы в ноосферу			+
6	– концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы			+
Уметь:				
7	– устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы;		+	
8	– описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них		+	+
Владеть:				
9	– знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
10	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+

11	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК-1.7 Владеет способностью решать в ходе научного исследования глобальные и региональные экологические проблемы		+	+
12	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+
13	– ПК-7 Способен использовать профессиональные знания и навыки для экологического воспитания, пропаганды экологических знаний, реализации волонтерских проектов, общественных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения биоразнообразия.	– ПК-7.2 Использует подходы, методы и приемы организации информационной и просветительской деятельности в области экологии, охраны природы в рамках воспитательной работы в учебных заведениях	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Комплекс накопленных естественнонаучных знаний как основа для формирования учения о биосфере. Отражение идей космизма и русского космизма в учении о биосфере. Типы вещества биосферы. Функции живого вещества. Геологическая деятельность живого вещества.	2
2	1	Контрольная работа 1	2
3	2	Строение и структура атмосферы. Типы атмосферных газов. Связь с гидросферой и литосферой. Состав гидросферы. Физико-химические свойства воды и их значение для жизни. Связь с атмосферой и литосферой.	2
4	2	Строение Земли. Литосфера. Особенности строения земной коры и состав слагающих пород. Связь с атмосферой и гидросферой.	2
5	2	Биотические компоненты биосферы. Межвидовые взаимоотношения. Основные экосистемы суши и водные экосистемы.	2
6	2	Контрольная работа 2	2
7	1	Проблема нерационального использования природных ресурсов и их истощения. Антропогенное загрязнение окружающей среды. Эволюция концепции ноосферы. Необходимые условия перехода биосферы в ноосферу и существующие препятствия.	2
8	1	Контрольная работа 3	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Современные концепции биосферы» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения,

предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

18. Границы распространения биосферы.
19. Значение работ А. Н. Колмогорова для формирования и развития учения о биосфере.
20. Идеи космизма в работах И. А. Ефремова и их влияние на учение о биосфере.
21. Типы вещества биосферы (по В. И. Вернадскому).
22. Второй род геологической деятельности живого вещества.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Диоксид углерода в подземных атмосферах.
2. Распределение основных анионов в подземной гидросфере.
3. Выветривание, гипергенез, почвообразование.
4. Кривые выживаемости для различных видов.
5. Водные экосистемы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов, по 4 балла за вопрос.

1. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия.
2. Энергетические ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
3. Препятствия для перехода биосферы в ноосферу.
4. Ноосфера и устойчивое развитие в трактовке В. И. Данилова-Данильяна.
5. Место человечества во временном и численном масштабе планеты.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачёт с оценкой)

Билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. pH нейтральной среды и pH нормального дождя, причины.
2. Автотрофность человечества.
3. Астеносфера, состав и строение.

4. Базальты: особенности состава, строения и условий образования. Типы коры, слагаемые ими.
5. Биогеохимические циклы (круговороты элементов).
6. Биологические ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
7. Биосфера, биоценоз, популяция, экосистема: определения, иерархическая связь.
8. Водные ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
9. Геологическая деятельность живого вещества I и II рода.
10. Гомеостаз.
11. Деструктивная функция живого вещества.
12. Закон лимитирующего фактора Либиха.
13. Земельные и почвенные ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
14. Земная кора, состав и строение.
15. Значение работ А. Н. Колмогорова для формирования и развития учения о биосфере.
16. Значение работ В. В. Докучаева для формирования учения о биосфере.
17. Значение работ К. Л. фон Берталанфи для формирования и развития учения о биосфере.
18. Значение работ Н. А. Бернштейна для формирования и развития учения о биосфере.
19. Значение работ Э. Зюсса для формирования учения о биосфере.
20. Значение работ Ю. фон Либиха для формирования учения о биосфере.
21. Идеи космизма в работах А. Л. Чижевского и их влияние на учение о биосфере.
22. Идеи космизма в работах И. А. Ефремова и их влияние на учение о биосфере.
23. Идеи космизма в работах Н. Ф. Фёдорова и их влияние на учение о биосфере.
24. Кислородная катастрофа.
25. Кислотные осадки: основные кислотообразующие компоненты, их источники.
26. Климатические ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
27. Концентрационная функция живого вещества.
28. Концепция ноосферы в трактовке В. И. Вернадского.
29. Концепция ноосферы в трактовке Э. Леруа.
30. Космизм, русский космизм.
31. Литосфера, состав и строение.
32. Мантия Земли, состав и строение.
33. Минерализация природных вод.
34. Неорганические макрокомпоненты природных вод. Формула Курлова.
35. Ноосфера и устойчивое развитие в трактовке В. И. Данилова-Данильяна.
36. Ноосфера и устойчивое развитие в трактовке Н. Н. Моисеева.
37. Парниковый эффект, возможные последствия его усиления.
38. Пищевые ресурсы, их рациональное и нерациональное использование.
39. Препятствия для перехода биосферы в ноосферу.
40. Причины деградации почв.
41. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия.
42. Профиль изменения температуры с высотой.
43. Солёность природных вод, единицы измерения, основные ионы.
44. Состав атмосферы.
45. Строение атмосферы.
46. Типы вещества биосферы (по В. И. Вернадскому).
47. Уровень устойчивого потребления ресурса.
48. Условия перехода биосферы в ноосферу.
49. Экологический императив.
50. Энергетическая функция живого вещества.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой

Зачёт с оценкой по дисциплине «Современные концепции биосферы» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» Н. П. Тарасова «___» _____ 20__ года</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</p>
	<p>Современные концепции биосферы</p>
<p>Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение работ Н. А. Бернштейна для формирования и развития учения о биосфере. 2. Строение атмосферы. 3. Концепция ноосферы в трактовке Э. Леруа. 	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ягодин, Г. А. Устойчивое развитие. Человек и биосфера [Текст]: учебное пособие / Г. А. Ягодин, Е. Е. Пуртова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 109 с.
2. Кузнецов, В. А. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера [Текст]: учебное пособие / В. А. Кузнецов. – М.: РХТУ, 2012. – 63 с.

Б. Дополнительная литература

1. Марфенин, Н. Н. Устойчивое развитие человечества [Текст]: учебник / Н. Н. Марфенин. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 624 с.
2. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера [Текст] / В. И. Вернадский. – М.: Айрис-Пресс, 2012. – 576 с.
3. Казначеев, В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере [Текст] / В. П. Казначеев. – М.: Либроком, 2010. – 248 с.
4. Гройс, Б. Русский космизм. Атнология [Текст] / Б. Гройс. – М.: Ад Маргинем Пресс, 2015. – 336 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

– Журнал «Биосфера» ISSN 2077-1371

– Журнал «Геофизические процессы и биосфера» ISSN 1811-0045

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.garant.ru/>

– <http://www.consultant.ru/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (общее число слайдов – 325);

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 750);

– банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 715 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Современные концепции биосферы» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	60	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Методологические основы учения о биосфере	<i>Знает:</i> – предпосылки и истоки учения о биосфере, теоретические основы биогеохимической концепции В. И. Вернадского – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека	Оценка за контрольную работу 1 Оценка за зачёт с оценкой
Раздел 2. Биосфера – глобальная экосистема	<i>Знает:</i> – этапы эволюции биосферы, роль живого вещества в ее формировании, структуру биосферы – специфику вещественного состава живой материи, свойства живого вещества, структуру биосферы – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека <i>Умеет:</i> – устанавливать связи между миграцией различных типов (живого, косного, биокосного и т. д.) вещества, биотических и абиотических компонентов биосферы – описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них <i>Владеет:</i> – знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев	Оценка за контрольную работу 2 Оценка за зачёт с оценкой
Раздел 3. Биосфера и человек	<i>Знает:</i> – основные закономерности биогеохимических циклов, геологическую роль биогеохимической деятельности человека – условия трансформации биосферы в ноосферу – концепцию устойчивого развития природы и общества как коэволюцию биосферы и техносферы <i>Умеет:</i> – описывать элементы геосистем биосферы, связи между ними и протекающие процессы, оценивать антропогенное воздействие на них <i>Владеет:</i> – знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного	Оценка за контрольную работу 3 Оценка за зачёт с оценкой

	состояния и составления прогностических сценариев	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Современные концепции биосферы»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

**«Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический
университет имени Д.И. Менделеева

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по
учебной работе

С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Современные представления о физико-химических процессах в
геосферах Земли (Б.01.В.06)

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования для
устойчивого развития»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«_____» _____ 2020 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена д.т.н., профессором кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Кузнецовым В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО), для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева.

«Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.17) и рассчитана на изучение в 2 семестрах. Дисциплина «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» базируется на основных законах и понятиях классической химии, предметом её изучения являются процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в окружающей среде.

Цель дисциплины – формирование у студентов мировоззрения, основанного на знаниях о физико-химических аспектах глобальных и локальных экологических проблем, процессах трансформации и миграции примесей в атмосфере, гидросфере и почве.

Задачи дисциплины:

- обогатить теоретических знаний студентов о физико-химических процессах, протекающих в окружающей среде;
- развитие навыков системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на геосферы.

Дисциплина «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» читается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство;</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>ПК-1.1 - Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 №</p>

			<p>научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.</p> <p>ПК-1.6</p> <p>Владеет методами решения научно-исследовательских задач в области экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии в том числе с использованием математического моделирования природных процессов.</p>	<p>121 н, Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде;

уметь:

- определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по разделам курса;

владеть:

- навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 1		№2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	3,2	116	2,1	76	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	2,1	0,2	2,1	0,2	1,1	40
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,8		75,8		
Виды контроля:			<i>зачет</i>			
Контактная работа	1	36,2	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,6	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6	-	-		35,6
Вид итогового контроля:					экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
1.	1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле	12	2	-	10
2.	2. Физико-химические процессы в атмосфере	66	14	16	36
2.1	Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции.	10	2	2	6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
2.2	Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты.	10	2	2	6
2.3	Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. «Озоновые дыры». Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.	12	4	2	6
2.4	Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Парниковые газы в атмосфере.	12	2	4	6
2.5	Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа. Основные метеорологические характеристики атмосферы, их изменения и методы измерения. Глобальные циркуляции в атмосфере. Местные ветры.	11	2	3	6
2.6	Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей и газовых примесей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков. Атмосфера и климат планеты.	11	2	3	6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
3.	3. Физико-химические процессы в гидросфере	44	8	8	28
3.1	Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.	16	4	2	10
3.2	Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.	15	2	4	9
3.3	Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Окислительно-восстановительные процессы в океанах. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.	13	2	2	9
4.	4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве.	33,8	6	6	21,8
4.1	Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Морфологические признаки почв.	15,8	2	2	11,8
4.2	Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.	18	4	4	10
5.	5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.	24	2	2	20
5.1	Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в	12	1	1	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПЗ	СР
	атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека.				
5.2	Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучении человека. Источники радиации созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.	12	1	1	10
6	Всего часов	179,8	32	32	115,8
7.	Контроль	36			
	Подготовка к экзамену	35,6			
8.	Подготовка к зачету	0,4			0,2
9.	Итого:	216	32	32	116

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле

Предмет изучения дисциплины. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в природных системах. Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества. Хиральная чистота биосферы, рацемизирующие факторы.

Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере

Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты. Эффективное и встречное излучение. Причины и последствия рассеивания излучения в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы.

Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа.

Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков.

Общие циркуляции в атмосфере. Местные ветры.

Парниковые газы в атмосфере. Влияние в изменении состава атмосферы на климат планеты.

Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере

Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация.

Окислительно-восстановительные процессы в океанах.

Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.

Раздел 4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве.

Строение и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав. Основные функциональные группы. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв.

Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Биогеохимические циклы азота и фосфора. Процессы развития и деградации почв.

Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.

Понятие о суперэкоотоксикантах. Виды. Полиароматические углеводороды. Пестициды. Полихлорированные бифенилы, дибензофураны, диоксины. Строение, источники образования и поступления в окружающую среду. Тяжелые металлы., Пути миграции в биосфере..

Стабильные и радиоактивные нуклиды. Взаимодействие излучений с веществом. Воздействие неионизирующего и ионизирующего излучения на биологические объекты. Действие радиации на человека. Понятие о поглощенной, эквивалентной, эффективной эквивалентной, коллективной эффективной эквивалентной и полной коллективной эффективной эквивалентной дозах радиационного облучения. Источники облучения человека. Естественные источники радиации. Радон в окружающей среде и в быту. Источники радиации, созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5

	Знать					
1	Основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли»,	+	+	+	+	+
2	Происхождение химических элементов.	+				
3	Основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав.	+	+	+	+	
4	Механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли		+	+	+	+
5	Пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде		+	+	+	+
	Уметь					
6	Определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды.		+	+	+	+
7	Оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды.		+	+	+	+
8	Решать типовые задачи по разделам курса;	+	+	+	+	+
	Владеть					
9	Навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений.		+	+	+	+
10	Планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды.	+	+	+	+	+
11	Способами поиска и анализа научно-технической литературы.	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *компетенции*
индикаторы их достижения:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК					
--	--	--	--	--	--	--

<p>ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>ПК-1.1 - Знает подходы и методологический аппарат в области математического моделирования природных процессов, экологии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии для решения профильных научно-исследовательских задач.</p> <p>ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду.</p> <p>ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии,</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>+</p>
--	--	----------	----------	----------	----------	----------

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. ч. (16 акад. ч в 4 сем., разделы 1 и 2; 16 ч в 6 сем., разделы 3-5).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1 -2	Современное представление о строении компонентов атмосферы. Строение и состав атмосферы, способы выражения концентрации примесей.	2
2	2	Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы.	2
3	2	Озоновый слой планеты.	2
4	2	Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере	4
5	2	Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.	3
6	2	Аэрозоли, способы выражения концентраций, классификация	3
7	3	Способы выражения концентраций и классификация природных вод.	2
8	3	Растворимость минералов, метод оценки. Процессы закисления природных вод.	4
9	3	Редокс-буферность природных вод.	2
10	4	Морфологические признаки почв	2
11	4	Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.	4
12	5	Суперэкоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде.	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 75,8 ч в 5 семестре и 40 ч в 6 семестре плюс 36 ч (подготовка к зачету и экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче зачета и экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 5 СЕМЕСТР

Подготовка реферата – доклада – презентации максимальная оценка 10 баллов.

Не более 1 доклада в семестр.

Тема реферата:

1. Основные энергетические потоки на планете Земля.
2. Современные представления о строении Солнца.
3. Солнечное излучение в различные периоды активности солнца.
4. Радиационные пояса Земли.
5. Спектр солнечного излучения.
6. Происхождение химических элементов.
7. Большой взрыв и эволюция Вселенной.
8. Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы Земли.
9. Теоретические представления о происхождении жизни на планете Земля.
10. Представление о Земле, как о термодинамической системе.
11. Формирование атмосферы Земли и изменения ее состава.
12. Влияние вулканической деятельности на озоновый слой планеты.
13. Состояние озонового слоя в настоящее время.
14. Методы и приборы для определения температуры атмосферы.
15. Методы и приборы для определения влажности в атмосфере.
16. Методы и приборы для определения давления в атмосфере.
17. Методы и приборы для определения скорости и направления ветра в атмосфере.
18. Международная классификация облаков.
19. Глобальные циркуляции в атмосфере Земли.
20. Местные ветры и их влияние на климат.
21. Единицы измерения основных метеорологических параметров.
22. Основные парниковые газы и изменение их содержания в атмосфере Земли.
23. Механизмы образования оксидов азота в процессах горения.
24. Основные тенденции в процессах загрязнения атмосферы оксидами серы и азота в последние годы.
25. Причины и последствия трансграничного переноса соединений серы в Европе.

6 СЕМЕСТР

Подготовка реферата – доклада-презентации по характеристике различных типов почв (один доклад в семестре). Оценка за доклад до 10 баллов.

1. Почвы арктической и тундровой зон.
2. Подзолистые почвы.
3. Дерновые почвы.
4. Дерново-подзолистые почвы.
5. Болотно-подзолистые почвы.

6. Болотные почвы.
7. Бурые лесные почвы.
8. Серые лесные почвы.
9. Черноземные почвы.
10. Почвы зоны сухих степей.
11. Солончаки.
12. Почвы сухих субтропических степей.
13. Почвенный покров тропического пояса.
14. Классификация вод в подземной гидросфере.
15. Основные источники внутреннего и внешнего облучения человека.
16. Основные физико-химические свойства ПАУ и их поведение в окружающей среде.
17. Соединения ртути в окружающей среде и их воздействие на человека..
18. Соединения свинца в окружающей среде и их воздействие на человека.
19. Соединения кадмия в окружающей среде и их воздействие на человека.
20. Соединения марганца в окружающей среде и их воздействие на человека
21. Основные физико-химические свойства диоксинов, их поведение в окружающей среде и воздействие на организм человека.
22. Нитраты в окружающей среде и их воздействие на организм человека.
23. Процессы трансформации соединений фосфора в окружающей среде.
24. Источники образования и поведение радикалов в гидросфере.
25. Перекись водорода в гидросфере.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ.

В 5 семестре контрольные работы 1, 2 и 3, в 6 семестре контрольные работы 4, 5 и 6
Максимальная оценка за контрольную работу 1и 3 составляет 30 баллов, за
контрольные работы 4, 5 и 6 – 20 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 1.1.

1. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
2. Как образовались химические элементы?
3. Какие теории возникновения жизни на Земле Вы знаете?
4. Что такое хиральная чистота биосферы?
5. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
6. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
7. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
8. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
9. Какой состав сухого воздуха у земной поверхности?
10. На какой высоте находится граница космоса? На какой высоте летают космонавты?
11. Из какой части Солнца поступает основной поток солнечной радиации?
12. Какой температуре черного тела соответствует спектр излучения солнечной радиации?
13. Излучение какой части спектра несет наибольшую долю энергии в солнечной радиации?

14. Изменяется ли количество энергии поступающей от Солнца при изменении его активности? Как значительны эти изменения?
15. В какой части спектра солнечного излучения наблюдаются изменения при повышении активности Солнца?
16. Что такое “солнечная постоянная”?
17. Что несет нам солнечный ветер?
18. Что задерживает корпускулярное излучение солнца? Где это происходит?
19. Что является причиной возникновения северных сияний? Когда происходит усиление этого явления?
20. Каковы особенности взаимодействия ионизирующего и неионизирующего излучения с веществом и живыми организмами?
21. Какую температуру измеряют: а) в метеорологической будке; б) при полёте на воздушном шаре?
22. Какие процессы влияют на состояние температуры в атмосферном воздухе?
23. В чем принято измерять температуру, давление, содержание паров воды в воздухе?
24. Где проводят измерение температуры и давления: а) на открытом месте; б) в специальном помещении; в) в любом помещении. Почему?
25. Как измеряется влажность воздуха? Какие единицы измерения влажности Вы знаете?

Вопрос 1.2.

1. С каким видом солнечной радиации связывают голубой цвет неба?
2. Почему при заходе солнца за горизонт небо часто окрашивается в красный цвет, а облака часто окрашены в белый цвет?
3. Что такое встречное излучение?
4. Что такое альбедо? От чего оно зависит и в каких единицах измеряется?
5. Какие газы ответственны за поглощение земного излучения?
6. Что такое эффективное излучение?
7. Когда эффективное излучение больше днем или ночью?
8. Что такое радиационный баланс поверхности?
9. Может ли радиационный баланс поверхности быть отрицательным, когда это может наблюдаться?
10. На какой высоте в атмосфере Земли происходит основное излучение энергии в мировое пространство?
11. Какой знак (плюс или минус) имеет радиационный баланс Земли?
12. Из чего складывается тепловой баланс подстилающей поверхности?
13. Как глубоко солнечная радиация проникает: а) в почву; б) в воду?
14. Что быстрее нагревается и медленнее остывает: а) почва; б) вода? Почему?
15. С чем связаны непериодические колебания температур в воздухе?
16. Когда суточная амплитуда температур меньше зимой или летом?
17. Как меняется суточная амплитуда температуры воздуха в горах и в долинах, по сравнению с ровной местностью, почему?
18. На какой высоте суточные амплитуды температур над сушей становятся почти незаметными?
19. Влажность атмосферного воздуха. Методы определения и единицы измерения.
20. От чего зависит влажность атмосферного воздуха?
21. Чем отличаются понятия испарение и испаряемость?
22. Сколько пиков влажности в сутки отмечается над материками летом, почему?
23. Когда и почему происходит процесс конденсации водяных паров в атмосфере?
24. Что является ядрами конденсации в атмосфере, какова их роль в образовании облаков?
25. Что такое туман, чем туманы отличаются от облаков?

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Что такое “нулевой” цикл озона?
2. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
3. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах Добсона (е.Д.) и в ppm?
4. Какие процессы приводят к нарушению “нулевого” цикла озона? Приведите уравнения реакций.
5. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих "нулевой" цикл озона? Приведите уравнения реакций.
6. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
7. Проанализируйте причины образования озоновых “дыр” над Антарктидой.
8. Каковы основные источники и пути поступления хлорфторуглеродов и оксидов азота в тропосферу и стратосферу?
9. Как кодируют хлорфторуглероды в соответствии с системой, предложенной фирмой Дюпон?
10. Как меняются основные пути стока и время жизни хлорфторуглеродов в зависимости от их состава?
11. Каковы тренды в изменении толщины озонового слоя?
12. Приведите примеры международных соглашений в области сохранения озонового слоя планеты.
13. Какое УФ излучение достигает поверхности Земли?
14. Монреальский протокол по озоновому слою был направлен на: а) сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона; б) ослабление напряженности между Востоком и Западом; в) развитие гражданской активности в бывшем СССР; г) полное запрещение производства фреонов.
15. Озон в тропосфере – это: а) парниковый газ; б) сильнейший окислитель; в) причина кислотных дождей; г) УФ-“экран” планеты; д) все вышеперечисленные факторы.
16. Исследователи обеспокоены деградацией озонового слоя в Арктике, поскольку: а) в Арктике используют гораздо больше фреонов и других газов; б) население Северного полушария гораздо больше по сравнению с Южным; в) существуют проекты промышленного развития Арктики; г) разрушение озонового слоя происходит здесь по тем же причинам, что и над Южным полюсом; д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
17. Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что они: а) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере; б) не реагируют с озоном; г) эффективнее фреонов в качестве хладагентов; д) разрушаются в тропосфере; е) более одного ответа верно.
18. Содержание озона в атмосфере над точкой “N” составило 350 е.Д., была ли превышена средняя для этого места концентрация озона равная 35 мкг/куб.м? а) единицы измерений несопоставимы. б) да в 1,3 раза. в) нет, она была в 1,2 раза меньше. г) нет, эти значения равны. д) да, концентрация была на 10% больше.
19. Концентрация озона в атмосфере с расстоянием от Земли: а) падает по экспоненциальному закону; б) растет по экспоненциальному закону; в) достигает максимального значения в термосфере; г) достигает максимального значения в стратосфере; д) достигает максимального значения в мезосфере.
20. Какие выбросы могут оказать влияние на концентрацию озона в стратосфере? а) выбросы диоксида серы на ТЭС; б) выбросы оксидов азота от автомобильного

- транспорта; в) выбросы фторхлоруглеводородов в химической промышленности; г) выбросы вулканического пепла; д) выбросы неорганических соединений хлора в химической промышленности.
21. Как меняется давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли? а) Давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум. б) Давление уменьшается, температура растёт, концентрация озона проходит через максимум. в) Давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличиваются. г) Температура растёт, концентрация озона и давление уменьшаются. д) Давление, температура и концентрация озона увеличиваются.
22. Как меняется давление, температура и концентрация озона в мезосфере с **уменьшением** расстояния до поверхности Земли? а) Давление, температура и концентрация озона увеличиваются. б) Давление уменьшается, температура растёт, концентрация озона проходит через максимум. в) Давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум. г) Давление и температура уменьшаются, концентрация озона увеличивается. д) Давление и концентрация озона уменьшаются, температура растёт.
23. Какая молекулярная формула фторхлоруглеводорода соответствует фреону Ф-11 ? а). CFCl_3 ; б). CHFCl_2 ; в). CF_2Cl_2 ; г). CF_3Cl ; д). $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$.
24. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ-излучения Солнца от попадания на поверхность Земли? а) N_2 б) O_2 в) O_3 г) $\text{CCl}_x\text{F}_{4-x}$ д) CO_2 е) H_2O .
25. Сегодня ученые полагают, что разрушение озонового слоя вызвано: а) увеличением интенсивности УФ-излучения; б) фреонами и галлонами; в) резким увеличением концентрации CO_2 в атмосфере; г) “зимней воронкой” над Южным полюсом.

Вопрос 2.2.

1. Почему свободные радикалы играют основную роль в процессах окисления примесей в атмосферном воздухе?
2. Назовите основные источники образования и стоки гидроксидного и пероксигидроксидного радикалов в атмосфере. Приведите уравнения реакций.
3. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?
4. Как связаны значения температурного градиента в тропосфере с устойчивостью атмосферы?
5. Какие причины приводят к возникновению температурных инверсий в тропосфере?
6. Как связаны значения температурного градиента в тропосфере с устойчивостью атмосферы?
7. Дайте характеристику возможного рассеивания примесей из стационарного источника при различной устойчивости атмосферы.
8. Дайте характеристику природных и антропогенных источников поступления соединений серы в атмосферу.
9. Какие процессы приводят к стоку диоксида серы из тропосферы?
10. Каковы особенности процесса глобального переноса соединений серы?
11. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
12. Каковы особенности поведения гемеоксида азота (N_2O) в атмосфере?
13. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
14. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов (брутто уравнения).
15. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
16. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-

Анджелесе.

17. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.
18. Что такое ПАН?
19. Почему пассивное курение представляет серьезную опасность для человека?
20. Назовите основные источники загрязнения воздуха внутри помещения формальдегидом.
21. Дайте характеристику основных источников поступления оксидов азота и углерода в воздух внутри помещений.
22. Почему концентрация токсичных примесей в воздухе помещений часто бывает выше, чем в наружном воздухе.
23. Основные источники поступления радона в помещения?
24. Основные источники и меры борьбы с загрязнением воздуха соединениями ртути.
25. Биологические источники загрязнения воздуха внутри помещений?

Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка—20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -15 баллов.

Вопрос 3.1.

1. Что такое барометрическая формула?
2. Сколько максимумов и минимумов наблюдается в суточном графике изменения давления в тропиках?
3. Когда наблюдается минимальное давление на материках летом или зимой?
4. Что такое изобары?
5. Что такое барическая система? Какие виды барических систем Вы знаете? Приведите примеры.
6. Причина возникновения ветра и как это связано с его направлением?
7. Какой градиент давления (вертикальный или горизонтальный) больше по абсолютной величине и кто из них оказывает влияние на ветер?
8. Каково направление ветра (см. рисунок) и с какой скоростью он дует? Каково направление ветра (см. рисунок) и с какой скоростью он дует?



а.

9. Почему возникает сила Кориолиса? Чему она равна на экваторе? Куда направлена?
10. по отношению к направлению ветра?
11. Что такое геострофический ветер?
12. В каком направлении относительно изобар дует геострофический ветер?
13. С чем связана зональность в распределении ветра в тропосфере?
14. Какие перемещения воздушных масс относятся к процессам общей циркуляции атмосферы?
15. Что такое воздушные массы?
16. Какие способы классификации воздушных масс Вы знаете?
17. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков: а) CO_2 ; б) NO_x ; в) SO_2 ; г) N_2 ; д) O_3 .
18. Основную роль в инициировании процессов окисления примесей в тропосфере играют: а) кислород воздуха; б) озон; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д)

жесткое излучение.

19. Основной вклад в загрязнение атмосферы соединениями серы вносят выбросы: а) вулканов; б) океанических аэрозолей; в) химической промышленности; г) автомобильного транспорта; д) при сжигании угля.
20. Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является: а) окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе; б) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения; в) окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения; г) окисление азота воздуха в процессе горения; д) образование оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС.
21. Инициаторами процессов окисления примесей в тропосфере наиболее часто являются:
 - а. а) кислород воздуха; б) молекулы озона; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д) излучение.
22. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет: а) претерпел значительные изменения; б) не изменился; в) изменился на уровне микрокомпонентов; г) изменился в отдельных регионах.
23. Фотохимический смог образуется из: а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном; б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света; в) CO_2 и метана под действием ИК - излучения.
24. Явление температурной инверсии в тропосфере связано с: а) изменением солнечной активности; б) изменением температурного градиента в тропосфере; в) изменением альбедо поверхности Земли; г) ростом выбросов углекислого газа; д) резким изменением атмосферного давления.
25. Необходимым условием для возникновения смога, как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является: а) солнечное излучение; б) высокое атмосферное давление; в) высокая концентрация диоксида серы в атмосфере; г) интенсивное движение транспорта; д) температурная инверсия.

Вопрос 3.2.

1. Охарактеризуйте основные условия устойчивости дисперсных систем в атмосфере.
2. Какое уравнение позволяет оценить скорость падения аэрозолей?
3. Дайте характеристику газовым и аэрозольным примесям в атмосферном воздухе.
4. Назовите основные источники и стоки аэрозолей в тропосфере.
5. Охарактеризуйте аэрозольные частицы в атмосфере по их размерам.
6. Приведите основные методы классификации и функции распределения аэрозолей по размерам.
7. Дайте характеристику опасности аэрозолей различного размера по отношению к человеку.
8. В чем особенность оценки эффективности очистки отходящих газов от аэрозолей?
9. Какой максимальный размер могут иметь капли дождя? Почему?
10. Дайте характеристику процессов конденсации и сублимации в атмосфере.
11. Что такое ядра конденсации и замерзания.
12. В чем особенности городских ядер конденсации.
13. Дайте характеристику процесса выведения аэрозолей при соударении.
14. Химический состав аэрозольных частиц.
15. Дайте характеристику процесса выведения аэрозолей с дождем.
16. Как провести оценку концентрации загрязняющих веществ в дождевой воде?
17. Какие виды облаков Вы знаете?
18. Дайте характеристику различным видам облаков по составу и размеру аэрозолей.

19. Что такое водность облаков?
20. Что такое смешанные облака?
21. Что такое туман, чем туманы отличаются от облаков?
22. Какие размеры имеют кристаллы льда в облаках.
23. Краткая международная классификация облаков.
24. К какому ярусу относятся перистые, высоко-слоистые, слоистые, слоисто-дождевые, кучевые, кучево-дождевые облака.
25. Из каких облаков осадки доходят до поверхности Земли?

6 семестр

Примеры вопросов к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 4.1.

- Что такое гидросфера? Оцените ее границы.
- Какие проблемы гидросферы вы отнесли бы к глобальным? Почему?
- С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
- Какие способы выражения концентраций примесей в воде Вы знаете?
- Дайте характеристику гидрологического цикла на суше и в океане. Что такое “бессточные” районы?
- В каком виде может находиться вода в гидросфере?
- Какие способы классификации природных вод Вы знаете?
- Какие единицы используются для выражения концентрации воды при записи ее состава в виде формулы Курлова? Как можно их рассчитать исходя из концентрации, выраженной в весовых процентах?
- Какие ионы, и в каком количестве следует ожидать в атмосферных осадках: а) на побережье океана; б) в аридных зонах; в) в районах интенсивной вулканической деятельности?
- Сформулируйте закон Дитмара. Для решения, каких практических задач он используется?
- Какие анионы и катионы, содержащиеся в природных водах, называют главными? Почему?
- Почему происходит изменение химического состава воды в реках по их течению?
- Как на основании термодинамических данных оценить растворимость минералов в воде? Какие критерии устойчивости минералов Вы знаете?
- Что такое «агрессивность» природных вод?
- Что такое «неустойчивость» минералов?
- Для каких целей удобно использовать понятия: а) «агрессивности» природных вод; б) «неустойчивости минералов»?
- В чем отличие понятий произведение растворимости и константа равновесия процесса растворения?
- Какую величину, произведение растворимости или константу равновесия процесса растворения, можно рассчитать на основании термодинамических данных? Какие термодинамические данные необходимы для выполнения этого расчета?
- Как связаны между собой значения произведения растворимости и константы равновесия процесса растворения?
- От каких физико-химических параметров системы зависит значение а) произведения растворимости; б) константы равновесия процесса растворения?
- Какие факторы, характеризующие природные системы, следует принимать во внимание при оценке константы равновесия процесса растворения?

- Что такое жесткость воды, и в каких единицах она измеряется?
- Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды, наиболее широко представленные в вашей местности?
- Какие компоненты входят в состав карбонатной системы природных водоемов?
- Какой рН должен быть у дождевой воды в фоновых районах Земли? Приведите пример оценки.

Вопрос 4.2.

1. Равновесия, между какими компонентами природных систем, определяются законом Генри?
2. Какие параметры природных систем определяют величину константы Генри?
3. Какое значение рН должны иметь атмосферные осадки, если «активные» примеси в атмосферном воздухе представлены только диоксидом углерода?
4. Как может измениться рН атмосферных осадков, если в атмосферном воздухе помимо диоксида углерода появится: а) аммиак; б) диоксид серы?
5. Что такое кислые дожди? С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?
6. С чем связана особенность растворения карбонатных пород в природных водах?
7. В чем особенность описания карбонатных равновесий для морской воды?
8. Что такое смешанные константы диссоциации угольной кислоты?
9. Какие зоны, связанные со степенью насыщения воды карбонатом кальция выделяют в океане?
10. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы, при равновесии с карбонатом кальция и воздухом, содержащим диоксидом углерода?
11. Как связано содержание ионов водорода в природных водах, находящихся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, с парциальным давлением CO_2 в воздухе?
12. Какое значение рН будут иметь поверхностные воды, находящиеся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, содержащимся в приземном слое воздуха? Почему?
13. Какую минимальную жесткость будут иметь поверхностные воды, находящиеся в равновесии с карбонатными породами и диоксидом углерода, содержащимся в приземном слое воздуха?
14. Что такое щелочность природных вод?
15. Как экспериментально определяют щелочность природных вод?
16. Как рассчитать щелочность природных вод, зная содержание компонентов карбонатной системы и рН раствора?
17. Что такое распределительная диаграмма? Для характеристики каких параметров природных систем удобно использовать распределительные диаграммы?
18. При каких условиях и почему в процессе фотосинтеза, протекающего в природном водоеме, может увеличиться значение рН?
19. Что может произойти в водоеме, если его щелочность уменьшится в десять раз?
20. Какие этапы закисления природных водоемов Вы знаете?
21. Что происходит с экологической системой водоема на различных этапах его закисления?
22. С чем связана особая опасность контакта закисленных природных вод с соединениями алюминия и тяжелых металлов?
23. Какое количество кислорода может содержаться в литре природной воды при равновесии с атмосферным воздухом при температуре 25°C ? Приведите пример оценки.
24. Какое количество органического вещества (CH_2O) может быть окислено растворенным в воде кислородом при равновесии с воздухом, если поступление кислорода в процессе окисления отсутствует (температура 25°C)?

25. На сколько мг изменится количество растворенного в воде кислорода при равновесии с воздухом, если температура упадет до 5°C ?

Примеры вопросов к контрольной работе № 5.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 5.1.

1. В каких единицах принято измерять величину окислительно-восстановительного потенциала природных вод?
2. Какая связь существует между значениями pE и E_h для одной и той же природной воды?
3. Какие окислительно-восстановительные процессы называют верхней и нижней границами устойчивости воды? Приведите уравнение реакции.
4. Как меняется значение редокс уровня, для верхней и нижней границ устойчивости воды, в зависимости от pH раствора?
5. Опишите основные принципы построения pE – pH диаграмм. Для каких целей используются эти диаграммы?
6. Что такое редоксбуферность природных вод? С протеканием каких процессов она связана?
7. Что такое стратификация природных водоемов? С какими причинами может быть связана стратификация водоемов?
8. Чем отличаются олиготрофные и эвтрофные водоемы в период стратификации?
9. Что такое сульфатредукция? Приведите уравнение реакции.
10. С протеканием каких процессов связана возможность появления сероводорода в зоне гипolimнионаэвтрофного водоема в период стратификации?
11. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
12. Почему, даже после прекращения поступления избытка питательных веществ, водоем медленно выходит из эвтрофного состояния?
13. Как меняется с глубиной содержание кислорода в воде открытого океана?
14. Как может происходить образование анаэробных зон в океанах и морях?
15. Что такое океанический конвейер? Как он работает?
16. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
 - а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)
 - б) подземных грунтовых вода
 - в) льдах, ледниках и снежном покрове
 - г) мировом океане
17. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
 - а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ;б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
 - в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
 - д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .
18. Эвтрофикация водоемов приводит к
 - а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
 - б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
 - в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
 - г) улучшению гомеостаза экосистемы

19. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO₂ атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
 а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0;; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
20. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
 а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)
 б) подземных грунтовых вода
 в) льдах, ледниках и снежном покрове
 г) мировом океане
21. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
 а) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe³⁺; б) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Fe³⁺;
 в) Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺; г) SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻;
 д) SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, H₂PO₄⁻.
22. Эвтрофикация водоемов приводит к
 а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
 б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
 в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
 г) улучшению гомеостаза экосистемы.
23. Что являлось основной причиной гибели водных организмов в океане в период глобального потепления в прошлом. Почему это произошло?
24. Как и почему кислород попадает в глубины океана в настоящее время?
25. Какие факты свидетельствуют о том, что на месте средиземного моря когда-то были океан, затем, суша и лишь потом море?

Вопрос 5.2

Вопрос 5. 2.

1. Какую среднюю температуру можно было бы ожидать на планете в соответствии с данными радиационного баланса? Подтвердите это расчетом. Почему средняя глобальная температура выше рассчитанных значений?
2. Сравните спектры поступающего на Землю от Солнца и испускаемого Землей излучения со спектрами поглощения молекул диоксида углерода и паров воды.
3. Что такое “окна прозрачности” в атмосфере и как их можно “закрыть”?
4. Как менялось содержание диоксида углерода в атмосфере в различные периоды истории Земли?
5. Как изменяется концентрация диоксида углерода в атмосфере в последние сто лет?
6. Что такое “парниковый эффект”? Какие газы вносят заметный вклад в “парниковый эффект”?
7. Какие международные соглашения направлены на ограничение поступления парниковых газов в атмосферу?
8. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты?
9. Что такое “ядерная ночь” и “ядерная зима”?
10. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?
 а) NO₂ б) CO₂ в) H₂O г) CCl_xF_{4-x} д) CH₄.
11. Причиной возникновения парникового эффекта является: а) сведение лесов; б) вращение Земли вокруг Солнца; в) увеличение в атмосфере концентрации

- соединений, поглощающих в инфракрасной области; г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
12. Массовая вырубка лесов приводит к: а) опустыниванию земель; б) изменению альbedo Земли; в) нарушению кислородного цикла; г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
 13. Скорость проявления и величина глобального изменения климата: а) не поддаются регулированию мировым сообществом; б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества; в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели; г) уже вышли из-под контроля.
 14. За два столетия, прошедших со времени промышленной революции, концентрация диоксида углерода: а) увеличилась на 100%; б) осталась неизменной; в) увеличилась на 25%; г) уменьшилась на 25%. Антропогенными источниками парниковых газов являются: а) сжигание ископаемого топлива; б) использование хлорфторуглеродов; в) сельское хозяйство; г) все перечисленные факторы.
 15. Парниковый эффект определяется прежде всего: а) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в последние 100 лет; б) способностью молекул CO₂ поглощать излучение в интервале длин волн 7-14 мкм; в) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами; г) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии, достигающей поверхности Земли.
 16. Какой вид человеческой деятельности более всего ответственен за загрязнения углекислым газом? а) автотранспорт; б) ж/д транспорт; в) морской транспорт; г) теплоэнергетика; д) сжигание бытовых отходов.
 17. Тепловое излучение Земли сосредоточено в а) УФ области спектра; б) видимой области спектра; в) ИК области спектра; г) УКВ области спектра.
 18. Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно? а) Увеличение концентрации углекислого газа может привести к повышению температуры на Земле. б) Увеличение концентрации соединений серы в стратосфере может привести к уменьшению температуры на Земле. в) Увеличение концентрации диоксида серы в тропосфере может привести к повышению температуры на Земле. г) Увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению температуры на Земле. д) Увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению температуры на Земле.
 19. В чем отличие понятий «Климат» и «Погода». Как часто и почему они меняются?
 20. Дайте краткую характеристику таким переносам воздушных масс как: муссоны, пассаты. Какие еще местные ветры Вы знаете?
 21. Какие перемещения воздушных масс относятся к процессам общей циркуляции атмосферы?
 22. Как часто и почему происходит обмен воздуха между северным и южным полушариями?
 23. Скорость и направление ветра. Климатическое описание ветра в данном пункте наблюдений. Порывистость ветра. Суточный ход ветра.
 24. Внетропические циклоны и антициклоны: возникновение, эволюция, перемещение. Погода в циклонах и антициклонах.
 25. Скорость, сила и направление ветра. Шкала Бофорта.

Примеры вопросов к контрольной работе № 6.

Максимальная оценка – 20 баллов.

Контрольная содержит 2 вопроса, до 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 6.1.

1. Дайте определение понятию литосфера.

2. На каких фактах основано современное представление о строении литосферы.
3. Ваше представление о строении литосферы.
4. Ваше представление о строении Земной коры.
5. Что такое кларк элемента?
6. Какие элементы в земной коре составляют более 5% от её массы?
7. Какие элементы в земной коре занимают ее основной объем?
8. Ваше представление о классификации магматических пород.
9. Какие виды горных пород в земной коре Вы знаете?
10. Гипергенез и выветривание горных пород, в чем разница?
11. Какие типы выветривания Вы знаете?
12. Что такое почва?
13. Кто является основателем почвоведения, в чем его заслуга в науке?
14. Какие стадии образования почв Вы знаете?
15. Ваше представление о почвообразовательном процессе.
16. Что Вы знаете о большом кругообороте вещества в природе?
17. Ваше представление о биологическом (малом) кругообороте вещества?
18. В чем отличие малого и большого кругооборотов вещества?
19. Основные стадии почвообразовательного процесса.
20. Возраст большинства почв на территории РФ?
21. Ваш представление о возрасте почв?
22. Какие факторы, влияющие на скорость почвообразовательных процессов, Вы знаете?
23. По каким признакам различают термические группы в процессе почвообразования?
24. Что такое коэффициент увлажнения?
25. Влияние рельефа местности на процессы почвообразования.

Вопрос 6.2.

1. Главные морфологические признаки почв.
2. Что такое мощность почв?
3. От чего зависит окраска почв?
4. Ваше представление о механическом составе почв.
5. Какой способ определения механического состава почв Вы знаете?
6. Что такое плотность почв?
7. Фазовый состав почв.
8. Главные катионы и анионы почвенного раствора, основные отличия от состава поверхностных вод?
9. Что Вы знаете о почвенном воздухе?
10. Органические и минеральные компоненты в твердой фазе почв.
11. Основные отличия состава почв от материнской породы?
12. Какие основные органические вещества присутствуют в остатках растений?
13. Ваше представление о структурных ядрах молекул лигнина?
14. Ваше представление о строении молекулы гуминовой кислоты?
15. Какие группы органических веществ в почве Вы знаете?
16. Какие соединения в почве относят к гумусовым кислотам?
17. Сходство и различие гумусовых и фульвокислот.
18. Что такое резервный фонд элемента, находящегося в кругообороте?
19. Природный кругооборот азота.
20. Кругооборот фосфора в природе.
21. Основные отличия кругооборота азота и фосфора в природе.
22. Причины и последствия антропогенного нарушения кругооборота азота.
23. Причины и последствия антропогенного нарушения кругооборота фосфора.
24. Процессы нитрофикации и денитрофикации в почве.

25. Основные причины деградации почв.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса, по 20 баллов каждый.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Вопрос 1

1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
2. Каков состав сухого воздуха у земной поверхности? Как изменяется состав воздуха с высотой? В каких единицах принято выражать содержание газов в атмосфере?
3. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
4. Что такое “нулевой” цикл озона? В чем измеряется и как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
5. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
6. Что такое “парниковый эффект”? Какие газы и почему вносят заметный вклад в “парниковый эффект”?
7. Что такое встречное излучение? На какой высоте в атмосфере Земли происходит основное излучение энергии в мировое пространство? .
8. Какой градиент давления (вертикальный или горизонтальный) больше по абсолютной величине и кто из них оказывает влияние на ветер?
9. Причина возникновения ветра и как это связано с его направлением? Что такое геострофический ветер? Скорость, сила и направление ветра. Шкала Бофорта. Климатическое описание ветра в данном пункте наблюдений.
10. Дайте краткую характеристику таким переносам воздушных масс как: муссоны. Какие еще местные ветры Вы знаете.
11. Почему возникает сила Кориолиса? Чему она равна на экваторе? Куда направлена по отношению к направлению ветра?
12. Влажность атмосферного воздуха. Методы определения и единицы измерения. От чего зависит влажность атмосферного воздуха? Чем отличаются понятия испарение и испаряемость?
13. Когда и почему происходит процесс конденсации в атмосфере? Что является ядрами конденсации в атмосфере
14. Внетропические циклоны и антициклоны: возникновение, эволюция, перемещение. Погода в циклонах и антициклонах.
- 15.
12. Каковы особенности поведения гемеоксида азота (N₂O) в атмосфере?
13. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
14. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов (брутто уравнения).
15. Почему в процессе окисления метана и его гомологов в присутствии оксидов азота возможно образование озона? Приведите уравнения реакций.
16. Назовите сходства и различия условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
17. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Приведите уравнения реакций.

18. Что такое ПАН?
19. Почему пассивное курение представляет серьезную опасность для человека?⁴. Назовите основные источники и стоки аэрозолей в тропосфере.
20. Охарактеризуйте аэрозольные частицы в атмосфере по их размерам.
21. Приведите основные методы классификации и функции распределения аэрозолей по размерам.
22. Дайте характеристику опасности аэрозолей различного размера по отношению к человеку.
23. Какие виды облаков Вы знаете?
24. Дайте характеристику различным видам облаков по составу и размеру аэрозолей.
25. Международная классификация облаков. Что такое водность облаков?

Вопрос 2

1. Какие проблемы гидросферы Вы отнесли бы к глобальным? Почему?
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Сформулируйте закон Дитмара. Для решения каких практических задач он используется?
4. Какие анионы и катионы, содержащиеся в природных водах, называют главными? Почему?
5. Как на основании термодинамических данных оценить растворимость минералов в воде? Какие критерии устойчивости минералов Вы знаете?
6. Что такое жесткость воды и в каких единицах она измеряется? Как классифицируют природные воды по величине жесткости? Какую жесткость имеют природные воды, наиболее широко представленные в Вашей местности?
7. Равновесия между какими компонентами природных систем, определяются законом Генри?
8. Какие параметры природных систем определяют величину константы Генри?
9. Какое значение рН должны иметь атмосферные осадки, если «активные» примеси в атмосферном воздухе представлены только диоксидом углерода? Почему?
10. Как может измениться рН атмосферных осадков, если в атмосферном воздухе, помимо диоксида углерода, появится: а) аммиак; б) диоксид серы? Почему?
11. Что такое кислые дожди? С присутствием каких соединений в атмосферном воздухе связано их образование?
12. Что такое щелочность природных вод? Как экспериментально определяют щелочность природных вод?
13. Какие этапы закисления природных водоемов Вы знаете?
14. С чем связана особая опасность контакта закисленных природных вод, содержащих соединения алюминия и тяжелых металлов?
15. Строение и состав литосферы.
16. Процессы гипергенеза и почвообразования.
17. Что такое почва?
18. Чем отличается воздух в почве и тропосфере?
19. Состав почвенного раствора. Чем отличается состав почвенного раствора от состава поверхностных вод.
20. Абсолютный и относительный возраст почв. Оцените абсолютный возраст большинства почв на территории России.
21. Поглотительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс.
22. Пути фиксации атмосферного азота, процессы нитрофикации и денитрофикации в почвенном слое.

23. Глобальный биогеохимический кругооборот азота Основные отличия глобальных кругооборотов азота и фосфора в природе.
24. Основные проблемы связанные с использованием азотных удобрений в сельском хозяйстве.
25. Кислотность почв. Виды кислотности почв.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр)

Экзамен по дисциплине «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1-5 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным модулям. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос и второй вопросы – 20 баллов каждый.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» _____ 20 г. Н.П. Тарасова	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	05.03.06 «Экология и природопользование»
«Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли» Билет № 1 1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними. 2. Стратификация в водоемах, причины и последствия.	

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. В.А.Кузнецов, Н.П.Тарасова. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера: учебное пособие: -М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.-64 с.
2. С.Л. Белопухов, Н.К. Сюняев, М.В. Тютюнькова. Химия окружающей среды: учебное пособие: -М. Проспект, 2017 г. -240 с.

3. Тарасова Н.П., Цирельсон В.Г., Кузнецов В.А., Егорова А.Н., Кривобородов Е.Г., Бушуев Н.Н. Современные представления о строении компонентов атмосферы и процессах их трансформации: учебное пособие: -М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018 г.-203 с.

Б. Дополнительная литература

10. Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов. Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. -228 с.
11. А.М. Чекмарев, Н.П. Тарасова, Ю.В. Сметанников. Химия. Ядерная энергетика. Устойчивое развитие. Москва, ИКЦ Академкнига, 2006
12. Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов, Ю.В. Сметанников, А.В. Малков, А.А. Додонова. Задачи и вопросы по химии окружающей среды. Москва, Мир, 2002,
4. Д. Медоуз. Азбука системного мышления. –М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
13. В.В. Добровольский. Биогеохимия мировой суши/Избранные труды.Т.III-М. Научный мир, 2009. -440с.
14. Образование и эволюция Земли и планет. Интернет ресурс <http://vvkuz.ru/books/12.pdf>
15. Химия. Солтеросовская химия. В 4-х томах. Под редакцией П.Д. Саркисова, Н.П. Тарасовой. Москва, ИКЦ «Академкнига, 2005.
16. В.А.Исидоров. Органическая химия атмосферы.-М.,1985.
17. Дж.Драйвер. Геохимия природных вод.-М.,Мир,1985.
18. Д.С.Орлов. Химия почв.-М.,МГУ,1985.
19. Экологическая химия. Основы и концепции. Под ред. Ф.Корте.-М.,1997.
20. Происхождение и эволюция вещества Земли с точки зрения новой гипотезы. Интернет ресурс. <http://cyberleninka.ru/article/n/proishozhdenie-i-evolyutsiya-veschestva-zemli-s-tochki-zreniya-novoy-gipotezy>
21. Что такое планетарные границы. Интернет ресурс. <http://tlenta.ru/20150116-planetary-boundaries>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно технические журналы

1. Журнал «Инженерная экология», ISSN 0204-3483
2. Журнал «Экология», ISSN 0367-0597
3. Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395
4. Журнал «Экология производства», ISSN 0585-430X
5. Журнал «Ecology», ISSN 0012-9658
6. Журнал«Ecology and Civil Engineering», ISSN 1344-3755
7. Журнал «Ecology, Environment and Conservation» ISSN 0971-765X
8. Журнал «International Journal of Ecology», ISSN 1687-9716
9. Журнал «International Journal of Ecology and Development», ISSN 0972-9984
10. Журнал «International Journal of Sustainable Development and World Ecology», ISSN 1350-4509
11. Журнал «Journal of Ecology», ISSN 0022-0477
12. Журнал «Journal of Ecology and Environment», ISSN 2287-8327

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Политематические базы данных (БД): США: CAPLUS; COMPENDEX; Великобритания: INSPEC; Франция: PASCAL.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 04.05.2020). Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 32 (общее число слайдов – 907);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 75);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 04.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 04.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 04.05.2020).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 04.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 04.05.2020).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2020 составляет 1 715 452 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	12 месяцев (ежегодное продление)

				подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	60	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Введение. Химические превращения и эволюционные процессы на Земле.</p> <p>Раздел 2. Физико-химические процессы в атмосфере.</p> <p>2.1. Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции.</p> <p>2.2. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты.</p> <p>2.3. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. «Озоновые дыры». Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (5 семестр)</p> <p>Зачет (5 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>
<p>Раздел 2. 2.4. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр)</p>

<p>микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Парниковые газы в атмосфере.</p> <p>2.5. Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа. Основные метеорологические характеристики атмосферы, их изменения и методы измерения. Глобальные циркуляции в атмосфере. Местные ветры.</p>	<p>химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде;</p> <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы. 	<p>Зачет (5 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>
<p>Раздел 2.</p> <p>2.6. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей и газовых примесей из атмосферы. Процессы конденсации примесей в атмосфере. Образование и виды облаков. Международная классификация облаков. Атмосфера и климат планеты.</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде; <p>умеет:</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр)</p> <p>Зачет (5 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>

	<p>- определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса;</p> <p>владеет:</p> <p>- навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	
<p>Раздел 3. Физико-химические процессы в гидросфере</p> <p>а. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.</p> <p>б. Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.</p>	<p>знает:</p> <p>- основные понятия дисциплины «Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли», происхождение химических элементов, основы процессов образования и эволюции земных геосфер (атмосфера, гидросфера, литосфера), их состав, механизмы физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере, почве Земли, пути миграции и трансформации примесей в окружающей среде;</p> <p>умеет:</p> <p>- определять причины и оценивать последствия накопления примесей в определённых участках различных компонентов окружающей среды, оценивать взаимное влияние биотических и абиотических компонентов окружающей среды, решать типовые задачи по основным разделам курса;</p> <p>владеет:</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (6 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>

	<p>- навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при миграции и трансформации химических соединений, планированием и проведением научных исследований в области изучения процессов миграции и трансформации примесей в различных компонентах окружающей среды, способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	
<p>Раздел 3. с. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Окислительно-восстановительные процессы в океанах. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.</p> <p>Раздел 4. Литосфера Земли. Физико-химические процессы в почве. 4.1. Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Морфологические признаки почв.</p>	<p>Знает:</p> <p>- технологические процессы получения специальных видов керамики; методы теоретического и экспериментального исследования в области синтеза специальных керамических материалов; требования стандартов на специальные виды готовой продукции; методы оценки качества готовой продукции; основы охраны труда, противопожарной техники и защиты окружающей среды при организации и управлении производствами керамических материалов.</p> <p>Умеет:</p> <p>- применять теоретические знания по химии и технологии специальных керамических материалов при выполнении НИР и выпускной квалификационной работы; устанавливать требования к специальным технологическим процессам с целью снижения материалоемкости, энергоемкости и создания малоотходных технологий; проводить анализ научно-технической литературы.</p> <p>Владеет:</p> <p>- знаниями о взаимосвязи состава, структуры, свойств и технологии специальных видов керамических материалов; методами организации и осуществления контроля свойств готовой продукции; планированием и проведением научных исследований в области синтеза</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (6 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>

	<p>новых специальных керамических материалов; способами поиска и анализа научно-технической литературы.</p>	
<p>Раздел 4. 4.2. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.</p> <p>Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека. Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучение человека. Источники радиации созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.</p>	<p>Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Процессы развития и деградации почв.</p> <p>Раздел 5. Суперэкоотоксиканты и радиоактивные нуклиды в окружающей среде. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Стойкие органические соединения в атмосфере. Источники, физико-химические свойства, воздействие на организм человека. Природные долгоживущие радионуклиды. Земные и космические источники облучения человека. Внутреннее и внешнее облучение человека. Радон и его роль в облучение человека. Источники радиации созданные человеком. Ядерно-топливный цикл.</p>	<p>Оценка контрольной работы № 6 (6 семестр)</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Современные представления о физико-химических процессах в геосферах Земли»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«___» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социология»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«___» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.с.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» С.О. Гомановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития" РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «**Социология**» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана (Б1.О.06). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории, психологии.

Цель дисциплины – формирование у студента целостного представления о состоянии и основных направлениях развития современного общества.

Задачи дисциплины –

- ознакомление студентов с основными теоретическими проблемами социологии;
- овладение студентами практическими навыками анализа состояния социальных институтов;
- обучение студентов социальному взаимодействию в различных ситуациях и уровнях социума.

Дисциплина «**Социология**» преподаётся в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Обладает знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка УК-5.3. Уметь конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом анализа их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач.

	философском контекстах	
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью. УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные направления социологического анализа общественных отношений;
- типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;
- социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов;

Уметь:

- применять методы социологических исследований в социальных практиках;
- критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;
- определять специфику социального взаимодействия;
- анализировать состояние социальных институтов и процессов;

Владеть:

- понятийным аппаратом социологии;
- теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;
- навыками анализа социальных институтов и процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Самостоятельная работа	1,1	40	30
Контактная самостоятельная	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:			
Вид итогового контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Понятие и история социологии	22	6	4	12
1.1	Социология как наука и учебная дисциплина	5	1	1	3
1.2	История развития социологической мысли	6	2	1	3
1.3	Социальное действие, взаимодействие и поведение	6	2	1	3
1.4	Социологические исследования	5	1	1	3
2.	Раздел 2. Общество	26	6	6	14
2.1	Общество как целостная социокультурная система	6	1	2	3
2.2	Социальная структура общества	5	1	1	3
2.3	Социальные общности	8	2	2	4
2.4	Личность – основной элемент общества	7	2	1	4
3.	Раздел 3. Социальные институты	24	4	6	14
3.1	Социология семьи	7	1	2	4
3.2	Социология культуры	7	1	2	4
3.3	Социология религии	5	1	1	3
3.4	Социология политики	5	1	1	3
	ИТОГО	72	16	16	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел I. Понятие и история социологии

1.1 Социология как наука и учебная дисциплина

Объект и предмет социологии, ее связь с другими общественными науками и отличие от них. Новаторский подход О. Конта. Понятие «социальное» и его роль в социологическом познании. Структура современного социологического знания. Основные уровни социологической теории.

Функции социологии: методологическая, познавательная, прогностическая, прикладная (социотехническая), воспитательная. Значение социологического знания для профессиональной деятельности специалистов.

1.2. История развития социологической мысли

Философские концепции социологической мысли античности (Геродот, Платон, Аристотель, Демокрит и др.). Религиозная концепция социально-политической мысли. Гражданская концепция социологической мысли (Н. Макиавелли, Т. Гоббс, Ж. Ж. Руссо, Д. Локк и др. Возникновение социологии как науки (О. Конт, Г. Спенсер, К. Маркс, Г. Зиммель, П. Сорокин, Л. Козер. Э. Дюркгейм, М. Вебер и др.). Становление отечественной социологии в конце 80-х – начале 90 гг. XX века.

1.3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

Социальное действие – это любое проявление социальной активности (деятельность, поведение, реакция, позиция и пр.), ориентированное на других людей.

Вебер выделяет четыре типа социального действия: 1) *целерациональное действие*; 2) *ценностно – рациональное*; 3) *традиционное действие*; 4) *аффективное действие*.

Т. Парсонс: «общая система человеческого действия», которая включает: социальную, культурную и личностную структуры.

Социальное взаимодействие – это процесс непосредственного или опосредованного взаимодействия социальных субъектов (акторов) друг на друга. Это процесс обмена действиями между двумя и более акторами.

Социальное поведение – это качественная характеристика социального действия и взаимодействия; это то, как человек ведет себя в той или иной ситуации, в той или иной социальной среде. Социальный контроль.

1.4. Социологические исследования

Конкретное социологическое исследование. Решения определенных социальных (в том числе научно-теоретических) проблем. Понятие «Социальный факт».

Этапы конкретного социологического исследования. 1. Теоретическая подготовка исследования. 2. Сбор конкретной социальной информации (социальных фактов). 3. Методы обработки и анализа социологической информации. Обработка и анализ полученных данных, формулирование выводов и рекомендаций.

Раздел II. Общество

2.1. Общество как целостная социокультурная система

Определение понятия «общество». Основные признаки общества. Основными признаками общества являются: 1) наличие общей территории; 2) наличие социальной структуры; 3) автономность и самодостаточность; 4) определенное социокультурное единство (общность культуры). Рассмотрим каждый из перечисленных признаков.

Типология общества. Доиндустриальная и аграрная цивилизация. Индустриальная цивилизация. Постиндустриальная цивилизация.

Подсистемы общества. Социальные институты.

2.2. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

2.3. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

2.4. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

3.1. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

3.2. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

3.3. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма.

3.4. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– основные направления социологического анализа общественных отношений;;	+	+	+	
2	– типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества;	+	+	+	
3	– социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов;	+	+	+	
	Уметь:				
4	– применять методы социологических исследований в социальных практиках;	+	+	+	
5	– критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума;	+	+	+	
6	– определять специфику социального взаимодействия;	+	+	+	
7	– анализировать состояние социальных институтов и процессов;	+	+	+	
	Владеть:				
8	– понятийным аппаратом социологии;	+	+	+	
9	– теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований;	+	+	+	
10	– навыками анализа социальных институтов и процессов.	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
11	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.	+	+	+
12	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	УК-5.1. Обладает знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка	+	+	+

	философском контекстах	УК-5.3. Уметь конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом анализа их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач.	+	+	+
13	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знать и понимать особенности поведения членов коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+
		УК-9.2. Уметь взаимодействовать с членами коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+
		УК-9.3. Владеть приемами анализа собственных действий при общении с членами коллектива с ограничениями по здоровью.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Примерный перечень практических занятий

Раздел I. Понятие и история социологии

Тема 1. Социология как наука и учебная дисциплина

1. Понятие социального
2. Объект и предмет исследования
3. Особенности социологических методов исследования
4. Структура и уровни социологических знаний
5. Функции социологии

Тема 2. История развития социологической мысли

1. Социальная мысль Античности и Средневековья
2. Социальные концепции Нового времени и эпохи Просвещения
3. Возникновение социологии как науки
4. Классическая социология конца XIX – начала XX века
5. Социология в России
6. Основные направления современной социологической науки

Тема 3. Социальное действие, взаимодействие и поведение

1. Социальное действие: понятие и сущность
2. Социальное взаимодействие
3. Социальное поведение
4. Социальный контроль
5. Девиантное поведение

Тема 4. Социологические исследования

1. Теоретическая и организационная подготовка исследования
2. Сбор социологической информации
3. Методы обработки и анализа социологической информации

Раздел II. Общество

Тема 5. Общество как целостная социокультурная система

1. Определение понятия «общество». Основные признаки общества
2. Типология общества
3. Подсистемы общества
4. Социальные институты

Тема 6. Социальная структура общества

Социально - классовая структура и социальная стратификация. Средний класс и его роль в обществе. Бедность и неравенство. Социальная мобильность и маргиналы. Особенности социальной структуры российского общества.

Тема 7. Социальные общности

Определение понятия «социальная общность». Большие социальные общности. Этнические общности. Толпа, публика, коллектив как социальные общности. Малые социальные группы: признаки, функции, типология. Социальное действие и взаимодействие.

Тема 8. Личность – основной элемент общества

Социологическое понятие личности. Структура личности. Социализация личности. Агенты и атрибуты социализации. Самореализация личности. Девиантное поведение. Свобода и ответственность личности.

Раздел III. Социальные институты

Тема 9. Социология семьи

Определение понятий «семьи» и «брака». Социальные функции семьи и брака. Типология брачных отношений и семейных структур. Тенденции развития современной семьи.

Тема 10. Социология культуры

Определение понятия «культура». Культура и цивилизация. Структура и социальные функции культуры. Социокультурный процесс. Типология культуры. Проблемы инкультурации.

Тема 11. Социология религии

Религия как социальный институт. Причины возникновения религии. Структура и функции религии. Причины религиозного фундаментализма и экстремизма

Тема 12. Социология политики

Объект и предмет социологии политики. Причины возникновения политики. Общество и государство. Правовое государство. Гражданское общество. Политическая культура. Политическая социализация. Политическая деятельность. Политическое поведение. Понятие, объект, предмет и основные задачи социологии управления.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), письменного тестирования (максимальная оценка 20 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *зачета* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Понятие социального.
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.

7. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
8. Общество как целостная социокультурная система.
9. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
10. Социальные институты.
11. Социально-классовая структура общества.
12. Социальная дифференциация и неравенство.
13. Социальная мобильность и маргиналы.
14. Средний класс, его структура и функции в обществе.
15. Особенности социальной структуры российского общества.
16. Социальное понятие личности.
17. Социальный статус и социальная роль личности.
18. Социализация личности.
19. Социальные общности: понятие, сущность.
20. Большие социальные общности: признаки и классификация.
21. Этнические общности.
22. Малые социальные группы.
23. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
24. Культура как социальный институт.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа и 1 письменное тестирование. Максимальная оценка за контрольную работу (3 семестр) составляет 20 баллов, максимальная оценка за письменный тест (3 семестр) составляет 20 баллов.

Вопросы-варианты контрольной работы для промежуточного контроля знаний

1. Понятие социального.
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.
7. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
8. Общество как целостная социокультурная система.
9. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
10. Социальные институты.
11. Социально-классовая структура общества.
12. Социальная дифференциация и неравенство.
13. Социальная мобильность и маргиналы.
14. Средний класс, его структура и функции в обществе.
15. Особенности социальной структуры российского общества.
16. Социальное понятие личности.
17. Социальный статус и социальная роль личности.
18. Социализация личности.
19. Социальные общности: понятие, сущность.
20. Большие социальные общности: признаки и классификация.
21. Этнические общности.
22. Малые социальные группы.
23. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
24. Культура как социальный институт.

Тесты для промежуточного контроля знаний

Внимательно прочтите каждый вопрос и выберите правильные варианты ответов. Если вы сомневаетесь в правильности своего выбора, то обратитесь к соответствующей теме, изложенной в учебном пособии.

Каждый вопрос может содержать от одного до трех правильных ответов.

1. Социология – это наука о:

- А) истории развития общества;
- Б) социальных общностях и закономерностях их развития;
- В) взаимодействии общества и природы.

2. Родоначальником социологии является:

- А) К.Маркс;
- Б) О.Конт;
- В) А.Смит.

3. Методы исследования социологической науки:

- А) фундаментальные теоретические исследования;
- Б) преимущественно эмпирические прикладные исследования;
- В) единство теоретических и эмпирических исследований.

4. Последовательность проведения социологических исследований:

- А) исследования начинаются с теории и заканчиваются практикой;
- Б) исследования начинаются с теории, потом переходят к практике и заканчиваются теорией;
- В) исследования начинаются с практики и заканчиваются теорией.

5. Почему социология как наука стала востребованной только в середине XIX века?

- А) это связано со значительным прогрессом в науке, технике, культуре;
- Б) это обусловлено тем, что формируется гражданское общество;
- В) это обусловлено тем, что появляется правовое государство.

6. Что такое общество?

- А) большая группа людей, имеющих общую религию;
- Б) исторически сложившаяся общность людей;
- В) большая группа людей, объединенных общими законами.

7. Что такое личность?

- А) человек, достигший гражданской зрелости;
- Б) человек, обладающий особыми индивидуальными качествами;
- В) человек, обладающий социально значимыми качествами.

8. Социализация личности – это:

- А) процесс интеграции индивида в социальную среду;
- Б) воспитание в человеке высоких моральных качеств;
- В) процесс усвоения индивидом социальных норм и культурных ценностей.

9. Социальная стратификация – это:

- А) структурированная система социального неравенства;
- Б) деление общества на бедных и богатых;
- В) дифференциация общества на социальные слои.

10. Что является объединяющим фактором для малой неформальной группы?

- А) общая территория, на которой формируется группа;
- Б) общие интересы;
- В) единые правовые нормы.

11. Семья – это:

- А) малая социальная группа;
- Б) малая группа и социальный институт;
- В) социальный институт.

12. Социальное неравенство – это:

- А) различия в умственных и физических способностях людей;
- Б) различия в образовании и воспитании;

В) различия в социальных статусах.

13. В социальной структуре российского общества самым многочисленным является:

- А) средний класс;
- Б) низший класс;
- В) высший класс.

14. Высокая степень мобильности присуща обществу:

- А) авторитарному;
- Б) демократическому;
- В) тоталитарному.

15. Предметом исследования социологии политологии является:

- А) внешняя и внутренняя политика государства;
- Б) система политической власти;
- В) взаимоотношение политического и социального.

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

1. Понятие социального (социальных отношений).
2. Исторические условия и причины возникновения социологии.
3. Основоположники социологии.
4. Объект и предмет социологии.
5. Структура и основные функции социологии.
6. Методика и техника социологических исследований.
7. Место социологии в структуре гуманитарного и естественно -научного знания.
8. Роль социологии в профессиональной подготовке специалистов.
9. Общество как целостная социокультурная система.
10. Этапы развития общества: аграрный, индустриальный, постиндустриальный.
11. Социальные институты.
12. Социально-классовая структура общества.
13. Социальная дифференциация и неравенство.
14. Социальная мобильность и маргиналы.
15. Средний класс, его структура и функции в обществе.
16. Особенности социальной структуры российского общества.
17. Социальное понятие личности.
18. Социальный статус и социальная роль личности.
19. Социализация личности.
20. Агенты и атрибуты социализации.
21. Социальные общности: понятие, сущность.
22. Большие социальные общности: признаки и классификация.
23. Этнические общности.
24. Малые социальные группы.
25. Семья как малая социальная группа и социальный институт.
26. Сущность и социальные функции семьи.
27. Типология и виды семьи.
28. Социальные проблемы современной семьи.
29. Социальное действие и взаимодействие.
30. Социальное поведение. Девиация и социальный контроль.
31. Культура как социальный институт.
32. Социокультурный процесс: сущность, механизмы динамики.
33. Виды социальных изменений (модернизация, реформа, трансформация, революция).
34. Причины социальных изменений.
35. Религия как социальный институт.
36. Политика как регулятор социальной жизни.

37. Политическая культура.
38. Социальная база тоталитарного и правового государства.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета (3 семестр).

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Козырев Г.И. Социология: учебное пособие. - М.: ИД «Форум» Инфра – М, 2016.–320 с.
2. Социология [Электронный ресурс]: учебник для студентов технических высших учебных заведений / Ю. Г. Волков. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: КноРус, 2015. - 320 с.

Б. Дополнительная литература

1. Бауман З. Мыслить социологически: Учеб. пособие. - М.: Аспект Пресс, 1996.
2. Бергер П.Л. Приглашение в социологию: Гуманистическая перспектива. – М.: Аспект Пресс, 1996.
3. Козырев Г.И. Основы социологии и политологии. 2-е изд. Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ» – ИНФРА-М., 2017.
4. Козырев Г.И. Социология: учебное пособие. - М.: Академический Проект: Тристан, 2005. 304 с.
5. Козырев Г.И. Социология: 100 вопросов-100 ответов. М., 2008 156 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Периодические издания

1. Социологические исследования
2. Вестник МГУ: социология, политология.
3. Личность. Культура. Общество.
4. Общественные науки и современность.
5. Социально-гуманитарные знания.
6. Социология.
7. Социальные технологии, исследования.
8. Социология – 4М: методология, методы, математическое моделирование.
9. Социология образования.
10. Социология: теория, методы, маркетинг.

Справочные и информационные издания

1. Аберкромби Н., Хилл С., Тернер Б.С. Социологический словарь. М., 2004. 620 с.
2. Бобосов Е.М. Социология: Энциклопедический словарь. М., 2009. 480 с.
3. Психология. Словарь. - М.: Политиздат, 1990. 494 с.
4. Современная западная социология: Словарь. М., 432 с.

Ресурсы Интернет

1. <http://socio.rin.ru/cgi-bin/article.pl?id=546>
2. <http://socnauka.ru/?p=335>
3. <http://referat.niv.ru/referat/007/00700005.htm>
4. <http://www.bankreferatov.ru/db/M/5D06F37AF326D122C325668B0049B057>
5. <http://immemoreal.com/sociot12.html>

Сайты базовых академических структур:

1. Отделение Российской Академии наук (ОФСПП)
(<http://www.che.nsk.su/RAN/WIN/STRUCT/DIVISION.HTM>)
2. Институт социологии РАН (<http://www.isras.rssi.ru>)
3. Институт социально-политических исследований (www.ispr.ras.ni)

Сайты аналитических организаций:

1. Фонд общественное мнение (www.fom.ru)
2. ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения)
<http://www.wciom.ru>
3. Всероссийский центр изучения общественного мнения (www.wciom.ru)
4. Московский общественный научный фонд (www.mpsf.org)
5. Центр независимых социологических исследований (www.indepsocres.spb.ru)
6. Центр социологических исследований министерства образования (www.informika.ru)
7. Центр социологических исследований МГУ (www.opinio.nsu.ru)

Сайты профессиональных журналов:

1. Журнал «Социологические исследования» (www.isras.rssi.ru/R_SocIs.htm)
2. Журнал «Социологический журнал» (win.www.nir.ru/socio/socjour.htm)
3. Журнал «Новое поколение» (www.newgen.org)
4. Журнал «Социология и социальная антропология» (www.soc.pu.ru)

Сайты ведущих вузов области социологии:

1. Московский государственный университет www.socio.msu.ru и www.nir.ru/socio/
2. Санкт_Петербургский государственный университет (www.soc.pu.ru)
3. Европейский университет в Санкт-Петербурге (www.eu.spb.ru/socio/)

Сайты социологической информации:

1. Социология от «А» до «Я» (www.glasnet.ru/~asch/sociology/)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: **(ПРИМЕР)**

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные,

справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Социология*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лекционным курсам; компьютерные презентации по некоторым разделам курса.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники и учебные пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт №	1	бессрочная

		<p>Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328</p>		
2	<p>Microsoft Office Standard 2010</p>	<p>Государственный контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477</p>	1	бессрочная

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Понятие и история социологии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать состояние социальных институтов и процессов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)</p> <p>Оценка за письменное тестирование (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (3 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Общество</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия; 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)</p> <p>Оценка за письменное тестирование (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (3 семестр)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать состояние социальных институтов и процессов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов. 	
<p>Раздел 3. Социальные институты</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные направления социологического анализа общественных отношений; – типы социальных взаимодействий и принципы развития современного общества; – социальные функции и параметры функционирования социальных институтов и процессов; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы социологических исследований в социальных практиках; – критически оценивать достоинства и недостатки различных подходов к изучению социума; – определять специфику социального взаимодействия; – анализировать состояние социальных институтов и процессов; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом социологии; – теоретико-методологическими знаниями о проведении социологических исследований; – навыками анализа социальных институтов и процессов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 (3 семестр)</p> <p>Оценка за письменное тестирование (3 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (3 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Социология»**

**основной образовательной программы
05.03.06. Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» _____ мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. О.В.Авериной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «30» апреля 2022 г., протокол № 7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Цель дисциплины - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины - создание фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретения следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.4 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных

процессов;

- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	1,78	64
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	1,22	44	1,22	44
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,4	1,22	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,6		43,6
Вид контроля – Зачет с оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

Вид учебной работы	Всего		Семестр	
			3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	48	1,78	48
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	1,22	33	1,22	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,3	1,22	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		32,7		32,7
Вид контроля – Зачет оценкой		+		+
Вид итогового контроля:			Зачет с оценкой	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа

	Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	54	16	16	22
1.1	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	12	4	3	5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.	12	3	4	5
1.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	10	3	3	4
1.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	10	3	3	4
1.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	10	3	3	4
	Раздел 2. Математическая статистика.	54	16	16	22
2.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	14	4	4	6
2.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	14	4	4	6
2.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.	13	4	4	5
2.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	13	4	4	5
	ИТОГО	108	32	32	44

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

- 1.1 Случайные, достоверные и невозможные события. Виды случайных событий: совместные и несовместные, противоположные события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Элементарные события (исходы). Классическое определение вероятности. Свойства вероятности случайного события.
- 1.2 Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.
- 1.3 Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
- 1.4 Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.
- 1.5 Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и ее свойства, функция распределения этой случайной величины и ее свойства. Связь между этими функциями. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на некоторый промежуток. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры и формулы.

Раздел 2. Математическая статистика.

- 2.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности (выборки). Интервальный статистический ряд выборки (при больших объемах выборки). Полигон частот статистического распределения выборки.
- 2.2 Точечные статистические оценки параметров распределения исследуемой случайной величины: среднее арифметическое статистических значений, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Интервальные оценки параметров распределения исследуемой случайной величины (в предположении, что она имеет нормальное распределение случайной величины) интервал математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной, доверительный интервал для среднее квадратического отклонения.
- 2.3 Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки основной гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух генеральных совокупностей по двум выборкам из них. Проверка гипотезы о равенстве двух средних (при известной и неизвестной дисперсии). Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий Пирсона).
- 2.4 Элементы теории корреляции. (X, Y) - система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Зависимость между составляющими X и Y – основная задача корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Проверка гипотезы о существовании корреляционной зависимости между X и Y . Уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y в случае наличия корреляционной зависимости.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел	
	1	2

Знать:			
- основы теории вероятностей и математической статистики;		+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;		+	+
- основы применения математических моделей и методов.		+	+
Уметь:			
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;		+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне;		+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;		+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;		+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов.		+	+
Владеть:			
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;		+	+
- методами статистической обработки информации.		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК		
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	ОПК-1.1 Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования	+	+
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.4 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ разделов дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	12.1	Практическое занятие 1. Решение задач по комбинаторике.	2
2.	12.1	Практическое занятие 2. Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2

3.	12.2	Практическое занятие 3. Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	12.2	Практическое занятие 4. Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	12.3	Практическое занятие 5. Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		Контрольная работа № 1	2
7.	12.4	Практическое занятие 6. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биномиальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	12.5	Практическое занятие 7. Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	12.5	Практическое занятие 8. Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции $F(x)$ по данной $f(x)$ и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		Контрольная работа № 2	2
11	13.1	Практическое занятие 9. Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	2
12.	13.2	Практическое занятие 10. Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариантов для упрощения расчета оценок.	2
13.	13.2	Практическое занятие 11. Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14	13.3	Практическое занятие 12. Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
15	13.4	Практическое занятие 13. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона	2

		(с расчетом теоретических частот нормального распределения).	
16		Контрольная работа № 3	2
ИТОГО	32 часа		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к *зачету с оценкой* (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: 3 контрольные работы в 3 семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу 20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в 3 семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме зачета с оценкой в 3 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (2 контрольные работы по 1 разделу и одна контрольная работа по 2 разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

- 1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр {0,1,4,5,9}, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
- 2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

- 3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью $p_1 = 0,8$, второй – $p_2 = 0,7$, третий – $p_3 = 0,6$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
- 4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
- 5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

Вариант 2

- 1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.
- 2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
- 3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
- 4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.
- 5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1

- 1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	-4	-2	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$.

- 2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ . Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

- 3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & x \in [1; 2] \\ 0, & x \notin [1; 2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(1,5 < \xi < 3)$.

- 4) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[1; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \leq \xi \leq 4)$.

5) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 3$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-1 \leq \xi \leq 3)$.

Вариант 2

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ . Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(3 < \xi < 5)$.

4) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(P(-2 \leq \xi \leq 4))$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \leq \xi \leq 5)$.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. По заданной выборке

45 46 58 59 47 55 58 46 45
 38 40 41 62 43 61 40 42 50
 58 41 51 44 47 47 47

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения $(x_{\theta}, D_{\theta}, \sigma = \sqrt{D_{\theta}}, S^2, S = \sqrt{S^2})$.

2. По заданной выборке

1,0 1,1 1,3 0,9 1,2 1,1 0,8 1,0 1,2

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с неизвестными дисперсиями, найдены исправленные дисперсии: $s_x^2 = 9,52$ и $s_y^2 = 4,1$. При уровне значимости $0,05$ проверить гипотезу $H_0 : D[X] = D[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D[X] > D[Y]$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

Вариант 2

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($x_{\theta}, D_{\theta}, \sigma = \sqrt{D_{\theta}}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101,5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0,95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 18$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-2 рабочей программы дисциплины и содержит 6 вопросов. 1 вопрос – 6 баллов, 2 вопрос – 6 баллов, 3 вопрос – 7 баллов, 4 вопрос – 7 баллов, 5 вопрос – 7 баллов, 6 вопрос – 7 баллов.

1. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки (с повторениями и без повторений).
2. Случайные события, виды событий. Классическое определение вероятности. Схема случаев.
3. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
5. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
11. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
12. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
13. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднеквадратичное отклонение.
14. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
17. Показательное распределение, его числовые характеристики.
18. Интеграл Лапласа, его свойства. Кривая Гаусса (нормальная кривая), ее свойства, график.
19. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Выражение функции распределения через интеграл Лапласа. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток. «Правило трех сигм».
20. Случайные величины: дискретные, непрерывные. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
21. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
22. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
23. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы теории вероятностей.
24. Распределения, связанные с нормальным распределением: Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
25. Задачи математической статистики. Выборки. Способы и виды отбора.
26. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, полигон частот). Эмпирическая функция распределения.
27. Интервальная таблица, гистограмма частот.
28. Статистические оценки параметров распределения, свойства оценок.
29. Выборочное и генеральное среднее. Генеральная и выборочная дисперсия. Метод условных вариантов (метод произведений).
30. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
31. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
32. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных распределений.

34. Проверка гипотезы о равенстве средних значений нормальных распределений при известной и неизвестной дисперсии. Сравнение среднего значения с гипотетической генеральной средней при известной и неизвестной дисперсии.
35. Элементы статистической теории корреляции. Виды зависимостей между случайными величинами.
36. Числовые характеристики корреляционной зависимости. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции по выборочным данным
37. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
38. Линейная корреляция. Уравнение линейной регрессии по выборочным данным.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-2 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 6 вопросов, относящихся к указанным разделам:

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ									
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева									
	Кафедра высшей математики									
	05.03.06 Экология и природопользование									
	Теория вероятностей и математическая статистика									
БИЛЕТ № 1										
<ol style="list-style-type: none"> 1. Функция распределения случайной величины, ее свойства. 2. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы. 3. При разрыве бронебойного снаряда крупные осколки составляют 20% от общего числа осколков, средние – 30%, мелкие – 50%. Вероятность того, что крупный осколок пробьет броню $P_1 = 0,8$; для средних и мелких осколков соответственно $P_2 = 0,5$ и $P_3 = 0,2$. Найти вероятность пробивания брони. 4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид $f(x) = \begin{cases} c \cdot x^2, & x \in [1, 5] \\ 0, & x \notin [1, 5] \end{cases}$ <p>Найти параметр c, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(-1 < \xi < 3)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$.</p>										
<ol style="list-style-type: none"> 5. По заданной выборке <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>2,3</td><td>2,4</td><td>2,7</td><td>2,3</td><td>2,5</td><td>2,4</td><td>2,1</td><td>2,3</td><td>2,5</td> </tr> </table> составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение. 6. Инвестиция №1 рассчитана на $n_1 = 10$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_1^2 = 15\%^2$. Инвестиция №2 рассчитана на $n_2 = 12$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $s_2^2 = 20\%^2$. Предполагается, что распределение ежегодных прибылей на инвестиции подчиняется нормальному закону распределения. Равны ли риски (σ^2) инвестиций №1 и №2? Доверительная вероятность $\gamma = 0,99$. 		2,3	2,4	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	2,5
2,3	2,4	2,7	2,3	2,5	2,4	2,1	2,3	2,5		

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ								
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева								
	Кафедра высшей математики								
	05.03.06 Экология и природопользование								
	Теория вероятностей и математическая статистика								
БИЛЕТ № 2									
<p>1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.</p> <p>2. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.</p> <p>3. Баскетболист забрасывает мяч в корзину с вероятностью $p = 0,4$ при одном броске. Найти вероятность того, что он забросит хотя бы один мяч, если он произвел 3 броска.</p> <p>4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины ξ имеет вид</p> $f(x) = \begin{cases} \dots & x \in [2,6] \\ 0, & x \notin [2,6] \end{cases}$ <p>Найти параметр c, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $F(x)$, $P(4 < \xi < 8)$, построить графики $F(x)$ и $f(x)$.</p> <p>5. По заданной выборке</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>3,3</td><td>3,2</td><td>3,4</td><td>2,9</td><td>3,2</td><td>3,1</td><td>2,8</td><td>3,2</td> </tr> </table> <p>составить вариационный ряд, построить полигон частот, вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленное среднеквадратичное отклонение.</p> <p>6. По двум независимым малым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние: $\bar{X} = 25,1$, $\bar{Y} = 26,0$ и исправленные дисперсии: $s_x^2 = 1,3$ и $s_y^2 = 2,4$. При уровне значимости $0,05$ проверить гипотезу $H_0 : M[X] = M[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M[X] \neq M[Y]$.</p>		3,3	3,2	3,4	2,9	3,2	3,1	2,8	3,2
3,3	3,2	3,4	2,9	3,2	3,1	2,8	3,2		

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 288 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304с.

Б) Дополнительная литература:

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –84с

3. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
 - Презентации к лекциям.
 - Методические рекомендации.
 - Комплекс обучающих программ.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:
-- <http://kvm.muotr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.muotr.ru/>, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 3 контрольные работы, общее число вариантов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 1 итоговая аттестации, общее число билетов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muctr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.muctr.ru>.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
----	--	---------------------------------------	---

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	<p>Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (3 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр)</p> <p>Оценка на зачете с оценкой</p>
Раздел 2. Математическая статистика.	<p>Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет: основами фундаментальных математических</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр)</p> <p>Оценка на зачете с оценкой</p>

	теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
--	---	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теория вероятностей и математическая статистика»
основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к. х. н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» А. А. Заниным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей и неорганической химии, органической химии, аналитической химии, физической химии, коллоидной химии, химии окружающей среды, экологического мониторинга, основ промышленной экологии, ионизирующих излучений в окружающей среде.

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, позволяющих оценить риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предложить новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб от него.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о факторах вредного воздействия и связанных с ними техногенными рисками;
- ознакомление с основными концепциями, используемыми при изучении рисков;
- ознакомление с различными методами анализа и оценки рисков;
- получение навыков системной оценки рисков, связанных с хозяйственной деятельностью человека

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» преподаётся в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.1. Знать методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; основные факторы среды обитания, влияющие на жизнедеятельность населения; риски и факторы,

	<p>развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p>обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; виды безопасности; содержание национальной безопасности России; военные опасности и угрозы; порядок действий в чрезвычайной ситуации.</p> <p>УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.</p> <p>УК-8.3. Владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
<p>Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников</p>	<p>Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.</p>	<p>ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.</p>	<p>ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24</p>

				<p>декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).</p>
--	--	--	--	---

Тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный

<p>Осуществление функций контроля и надзора в сфере охраны окружающей среды</p>	<p>Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.</p>	<p>ПК-5 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба</p>	<p>ПК-5.1 Знает экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов. ПК-5.2 Умеет разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг</p>
---	---	--	---	--

			<p>среду и оценку экономического ущерба.</p>	<p>географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6). Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В</p>
--	--	--	--	---

				Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – б).
Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1 Знает методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В

				Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – 6).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся бакалавриата должен:

Знать:

- виды факторов вредного воздействия;
- классификацию, источники и объекты рисков;
- особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного)

воздействия на человека и окружающую среду;

- основные концепции управления рисками;
- количественные методы анализа риска;

Уметь:

- определять ВДКр.з. химических соединений;
- определять ХПКтеор. химических соединений;
- рассчитывать активность радиоактивного препарата;
- рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных;

Владеть:

– методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108,0	81,00
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	24,0	18,00
Лекции	0,33	12,0	9,00
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12,0	9,00
Самостоятельная работа	1,34	48,0	36,00
Контактная самостоятельная работа	1,34	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,8	35,85
Вид контроля:			
Экзамен	1	36,0	27,00
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,30
Подготовка к экзамену.		35,6	26,70
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Токсикология и химический риск	32	4	4	24
1.1	Токсикометрия и токсикологическое нормирование	22	2	2	18
1.2	Химические опасности и химический риск	10	2	2	6
2.	Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск	20	4	4	12
2.1	Ионизирующее излучение и радиоактивность	10	2	2	6
2.2	Радиобиологические эффекты и радиоактивное загрязнение	10	2	2	6
3.	Раздел 3. Анализ рисков	20	4	4	12
3.1	Таксономия опасностей и классификация рисков	10	2	2	6
3.2	Количественные методы анализа рисков и концепции управления риском	10	2	2	6
	ИТОГО	72	12	12	48
	Экзамен	36			
	Зачёт по курсовой работе	–			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Токсикология и химический риск

1.1. Токсикометрия и токсикологическое нормирование

Источники существования жизни на Земле. Круговороты веществ в природе (биогеохимические циклы).

Факторы вредного воздействия. Особое место химических наук в описании вредного воздействия. Учение о вредном действии веществ.

Токсикология. Направления токсикологии. Вредное вещество. Эффекты воздействия веществ: ксенобиотики, заменяемые вещества. Токсичность и опасность. Классификация вредных веществ. LD₅₀, LC₅₀. Кривая «доза – эффект». Механизм действия вредных веществ. Фазы воздействия вредных веществ.

Токсикометрия. Пороговая и беспороговая концепции. Гомеостаз. Обратная связь. Толерантность.

Предельно допустимая концентрация (ПДК). Среднесуточные ПДК, максимальные разовые ПДК, ПДК в воздухе рабочей зоны, временная допустимая концентрация химических соединений в воздухе рабочей зоны. ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, ПДК для водоёмов рыбохозяйственного назначения, биохимическое потребление кислорода, химическое потребление кислорода, биохимический показатель.

1.2. Химические опасности и химический риск

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

Химические опасности. Химические опасности новых технологий. Опасности нанотехнологий. Действия по снижению химического риска.

Раздел 2. Ионизирующее излучение и радиационный риск

2.1. Ионизирующее излучение и радиоактивность

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

Радиоактивный распад. Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Радиоактивные ряды. Проникающая способность ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.

Деление ядер. Ядерные цепные реакции. Ядерный взрыв. Критическая масса. Поражающие факторы ядерного взрыва. Ядерный реактор. Природный ядерный реактор в Окло. Атомная электростанция. Эффект Вавилова – Черенкова.

2.2. Радиобиологические эффекты и радиоактивное загрязнение

Эффекты действия ионизирующих излучений. Поглощённая доза. Экспозиционная доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Предельно допустимая доза.

Радиобиологические эффекты. Радиобиологические эффекты при малых дозах. Радиационный гормезис. Радиобиологический парадокс.

Радиоактивное загрязнение. Крупнейшие радиационные аварии.

Дозиметрические приборы.

Раздел 3. Анализ рисков

3.1. Таксономия опасностей и классификация рисков

Устойчивое развитие и безопасность. Опасность. Таксономия опасностей. Классификация рисков. Природный риск. Техногенный риск. Радиационный риск. Химический риск. Основные принципы оценки риска воздействия химических соединений. Химический канцерогенный риск. Химический неканцерогенный риск.

3.2. Количественные методы анализа рисков и концепции управления риском

Классификация уровней риска. Целевой риск. Количественные методы анализа риска.

Дерево событий. Дерево отказов.

Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный территориальный риск. Фоновый риск.

Концепция абсолютной безопасности. Концепция приемлемого риска.

Крупные техногенные катастрофы.

Оценка, анализ и управление риском.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– виды факторов вредного воздействия;	+		
2	– классификацию, источники и объекты рисков;	+		+
3	– особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;	+	+	+
4	– основные концепции управления рисками;			+
5	– количественные методы анализа риска;			+
	Уметь:			
6	– определять ВДК _{р.з.} химических соединений	+		
7	– определять ХПК _{теор.} химических соединений	+		
8	– рассчитывать активность радиоактивного вещества		+	
9	– рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных			+
	Владеть:			
5	– методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием	+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
7	– УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	– УК-8.1 Знать методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; основные факторы среды обитания, влияющие на жизнедеятельность населения; риски и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения; виды безопасности; содержание национальной безопасности России; военные опасности и угрозы; порядок действий в чрезвычайной ситуации.	+	+

7	– УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	– УК-8.2 Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.	+	+	+
7	– УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	– УК-8.3 Владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности.	+	+	+
Код и наименование ПК		Код и наименование индикатора достижения ПК			
11	– ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+
	– ПК-5 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	– ПК-5.1 Знает экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов.	+	+	+

	<p>– ПК-5 Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба</p>	<p>– ПК-5.2 Умеет разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.</p>	+		+
12	<p>– ПК-6 Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p>	<p>– ПК-6.3 Владеет знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска.</p>	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Расчёт показателей токсикологического нормирования окружающей среды. Укрупнённая оценка эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.	2
2	1	Контрольная работа 1	2
3	2	Расчёт различных показателей количества радиоактивного материала.	2
4	2	Контрольная работа 2	2
5	3	Определение количественных показателей риска. Крупные техногенные катастрофы, их причины и последствия, возможные пути предотвращения.	2
6	3	Контрольная работа 3	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ;
- выполнение индивидуального задания на курсовую работу;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов) и курсовой работы (максимальная оценка 100 баллов).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов за каждую.

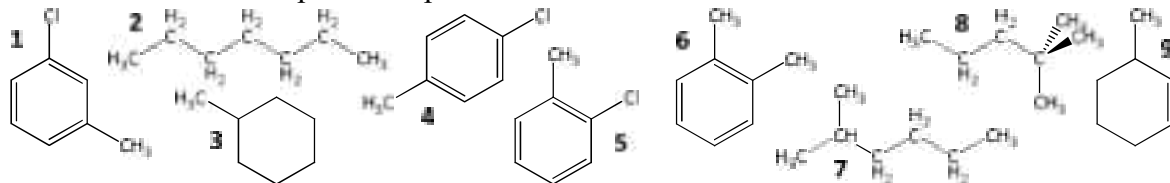
Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

23. Рассчитать, во сколько раз необходимо разбавить сточную воду ($BPK_{п} = 1639 \text{ мг } O_2/л$) речной водой ($BPK_{п} = 1,1 \text{ мг } O_2/л$), чтобы вода после разбавления соответствовала ПДК (не менее $4 \text{ мг } O_2/л$). При $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ в речной воде растворено $8,3 \text{ мг } O_2/л$.
24. Рассчитать $XPK_{теор.}$ соединения C_2H_5CHO .



25. Рассчитать $ВДK_{р.з.}$ соединения

26. Расположить в порядке возрастания токсичности соединения:



27. Антагонизм при одновременном воздействии нескольких веществ.
28. Определение $ПДК_{с.с.}$
29. Понятие о рецепторе, параметры описания, график.
30. Сенсibilизация.
31. Химические опасности новых технологий.
32. В результате синтеза Вами получено новое соединение. Опишите, какие действия (и их последовательность) Вы предпримите для описания его токсикологических свойств. Какие проблемы могут возникнуть?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

6. Определить активность $1 \mu\text{г } ^{38}_{78}\text{Pt}$ ($T_{1/2} = 170,30 \text{ мин}$).
7. Определить массу $1 \text{ Бк } ^{16}_7\text{N}$ ($T_{1/2} = 6,53 \cdot 10^3 \text{ лет}$).
8. Определить, во сколько раз уменьшится активность смеси элементов Э_1 ($T_{1/21}$) и Э_2 ($T_{1/22}$) через время $10T_{1/22}$, если $10N_1 = N_2$, $T_{1/21} = 11T_{1/22}$.
9. Написать $^{143}_{60}\text{Po}$ полностью α -уравнения радиоактивного распада:
 - а) $\dots \rightarrow \dots + \alpha$
 - б) $\dots \rightarrow \dots + \dots$
10. Деление ядра.
11. Соматические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
12. Радиационный гормезис и его возможные причины.
13. Внешние земные источники ионизирующего излучения и их вклад в годовую дозу.
14. Сравнить плюсы и минусы ядерной энергетики и геотермальной энергетики.

15. Если бы Вас попросили проинтервьюировать специалиста по вопросам атомной энергии, какие вопросы Вы бы задали (3–5 вопросов)?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

6. Целевой риск.
7. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
8. Таксономия опасностей: классификация по природе происхождения.
9. Гражданин Смирнов проживает в посёлке (количество жителей – 905 чел.), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 25 лет 7 чел. погибло и 38 пострадало. Гражданин Смирнов работает 35 ч в неделю вне своего посёлка, ежегодно выезжает на 4 нед. на отдых и 2 нед. проводит в командировках. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести для гражданина Смирнова во время пребывания в посёлке.
10. Радиационный риск.
11. Фоновый риск.
12. Общий алгоритм управления рисками.
13. Метод индексов опасности в анализе рисков: характеристика и недостатки.
14. Оценка химического неканцерогенного риска с помощью суммарного индекса опасности.
15. Связь устойчивого развития и безопасности.

8.2. Пример индивидуального задания на курсовую работу

Максимальное количество баллов за курсовую работу – 100 баллов.

Индивидуальное задание на курсовую работу

Вариант № 1

На целлюлозно-бумажном предприятии, расположенном в Архангельской области, образуются отходы:

- **газообразные выбросы** – 900 м³/ч, содержащие 115 мг/м³ древесной пыли, 13 мг/м³ серной кислоты, 43 мг/м³ соляной кислоты, 93 мг/м³ хлора, 6·10⁻³ мг/м³ бенз(а)пирена;
- **сточные воды** – 480 м³/сут, содержащие 494 мг/л ионов натрия, 382 мг/л сульфат-ионов, 1·10⁻³ мг/л фенолов, 4 мг/л формальдегида;
- **твёрдые нетоксичные отходы** – 600 т/год.

Предприятие работает 305 дней в году, режим работы – круглосуточный. Высота трубы – 100 м, температура отходящих газов – 100 °С, средняя температура воздуха на уровне устья – 10,5 °С, средняя скорость ветра – 3 м/с. Территория вокруг предприятия включает территорию промышленного предприятия – 39 %, леса I группы – 19 %, пашни обычные (южные зоны) – 13 %, территорию населённого пункта с плотностью населения 14 чел./га – 29 %. Твёрдые отходы вывозятся на 50 км и складируются на полигоне до 4 м в высоту.

Рассчитайте возможный ущерб от деятельности предприятия в течение года. Предложите эффективные методы очистки газообразных выбросов и сточных вод от приоритетных загрязнителей (по два приоритетных загрязнителя в обоих случаях).

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 2 теоретических вопроса – по 15 баллов, задача – 10 баллов.

51. α -распад, характеристика испускаемых частиц.

52. β^+ -распад, характеристика испускаемых частиц.
53. Авария, катастрофа: определения, отличие.
54. Адаптация при повторном воздействии вредных веществ.
55. Антагонизм при комбинированном действии вредных веществ.
56. Антропогенные источники ионизирующих излучений в окружающей среде.
57. БПК: определение, типы.
58. Бхопальская катастрофа (1984): причины и последствия.
59. Взаимодействие вредного вещества и рецептора.
60. Вклад различных факторов вредного воздействия в общее негативное воздействие на человека и окружающую среду.
61. Гражданин Андреев проживает в посёлке (количество жителей – 831 чел.), расположенном в сейсмически неблагоприятном районе. Известно, что за 28 лет 9 чел. погибло и 37 пострадало. Гражданин Андреев работает 37 ч в неделю вне своего посёлка, ежегодно выезжает на 2 нед. на отдых и 4 нед. проводит в командировках. Определить индивидуальные риски погибнуть и стать жертвой несчастного случая любой степени тяжести для гражданина Андреева во время пребывания в посёлке.
62. Детерминированные эффекты воздействия ионизирующего излучения.
63. Естественные источники ионизирующих излучений в окружающей среде.
64. Зависимость эффектов ксенобиотиков, заменяемых и прочих веществ от дозы.
65. Закон радиоактивного распада.
66. Изобары, изотопы: определения, отличия.
67. Ионизирующее излучение: определение.
68. Катастрофа в Севезо (1976): причины и последствия.
69. Классификация радионуклидов.
70. Классификация рисков по объекту воздействия.
71. Концепция абсолютной безопасности.
72. Концепция приемлемого риска.
73. Кривые «доза – эффект».
74. Нормирование организованного выброса.
75. Нуклид, изотоп: определения, отличия.
76. Общие классификации вредных веществ.
77. Опасное природное явление, стихийное бедствие: определения, отличие.
78. Опасности воздействия наночастиц.
79. Определить, во сколько раз уменьшится активность смеси элементов Э_1 ($T_{1/21}$) и Э_2 ($T_{1/22}$) через время $10T_{1/22}$, если $10N_1 = N_2$, $T_{1/21} = 11T_{1/22}$.
80. Особенности радиоактивного загрязнения местности при техногенной аварии.
81. ПДК: определение.
82. Период полураспада, постоянная распада, среднее время жизни: определения, единицы измерения, связь между величинами.
83. Пороговая и беспороговая концепции.
84. Проблемы определения эффектов воздействия ионизирующих излучений при малых дозах.
85. Радиоактивность, радиоактивный элемент: определения.
86. Радиоактивные ряды.
87. Радиоактивный распад и деление ядра: определения, принципиальные отличия.
88. Рассчитать ВДК_{р.з.} соединения
89. Рассчитать ХПК_{теор} соединения $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
90. Сенсibilизация.
91. Соматические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
92. Специальные классификации вредных веществ.
93. Стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения.

94. Суммация при комбинированном действии вредных веществ.
95. Токсикология, экологическая токсикология.
96. Фотонное и копускулярное ионизирующее излучение.
97. Химическая опасность, её специфические особенности.
98. Химические опасности новых технологий.
99. Эмпирические правила сравнительной оценки токсичности химических соединений.
100. Эффективная эквивалентная, коллективная эффективная эквивалентная дозы; физический смысл коэффициентов.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н. П. Тарасова « ____ » _____ 20 ____ года</p>	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» 05.03.06 Экология и природопользование Техногенные системы и экологический риск</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>3. ПДК: определение. 4. Определить активность 1 г $^{38}_{16}\text{S}$ ($T_{1/2} = 170,30$ мин). 5. Связь устойчивого развития и безопасности.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Текст]: учебное пособие / В. А. Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. И. Акинин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 79 с.

Б. Дополнительная литература

1. Осипова, Н. А. Техногенные системы и экологический риск [Текст]: учебное пособие / Н. А. Осипова. – 2-е изд. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008. – 111 с.
2. Мамаева, Л. Н. Управление рисками [Текст]: учебное пособие / Л. Н. Мамаева. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2014. – 256 с.
3. Уродовских, В. Н. Управление рисками предприятия [Текст]: учебное пособие / В. Н. Уродовских. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М», 2014. – 168 с.

4. Алымов, В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 118 с.
5. Токсикологическая химия [Текст]: учебник для мед. Вузов / Т. В. Плетенева [и др.]; ред. Т. В. Плетенева. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 509 с.
6. Токсикологическая химия. Ситуационные задачи и упражнения [Текст]: учебное пособие / ред. Н. И. Калетина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 351 с.
7. Задачи и вопросы по химии окружающей среды [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников и др. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
8. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М.: «КолосС», 2010. – 526 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Проблемы анализа риска» ISSN 1812-5220
- Журнал «Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений» ISSN 2221-5638
- Журнал «Проблемы управления рисками в техносфере» ISSN 1998-8990
- Журнал «Управление риском» ISSN 1684-6303

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.garant.ru/>
- [://www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 5 (общее число слайдов – 363);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 1550);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования, необходимого в образовательном процессе, включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью).

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия могут быть представлены в виде дополнительного раздаточного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональный компьютер, укомплектованный программными средствами, проектор, экран, локальная сеть с выходом в интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционной части дисциплины;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
2	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	60	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: • Word	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	60	12 месяцев (ежегодное продление подписки с

	<ul style="list-style-type: none"> • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 			<p>правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2022 от 07.09.2022	60	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
5	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 15.06.2022 № 42-62ЭА/2022	60	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Токсикология и химический риск</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – виды факторов вредного воздействия – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять ВДК_{р.з.} химических соединений – определять ХПК_{теор.} химических соединений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием 	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Ионизирующее Излучение и радиационный риск</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать активность радиоактивного вещества 	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Анализ и управление рисками</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию, источники и объекты рисков – особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду – основные концепции управления рисками – количественные методы анализа риска <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных 	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Техногенные системы и экологический риск»**

**основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устойчивое развитие»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена профессорами кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Н.П. Тарасовой и В.А. Кузнецовым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 «Экология и природопользование»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Устойчивое развитие» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.02). Обзорный вводный курс знакомит студентов младших курсов с проблемами экологии и природопользования в контексте парадигмы устойчивого развития. Изучение дисциплины происходит на начальном этапе обучения бакалавра и не требует предварительного усвоения каких-либо специальных знаний, кроме знаний, полученных в общеобразовательной школе.

Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о современной международной концепции устойчивого развития, о путях решения проблем устойчивого развития, основанных на принципах рационального природопользования.

Задачи дисциплины –

- изучение вклада отечественной и зарубежной науки в формирование идеологии устойчивого развития;
- изучение резолюции Генеральной ассамблеи Организации объединенных наций – «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»;
- развитие у студентов навыков системного подхода к изучению и решению экологических проблем, связанных с Целями устойчивого развития, провозглашенными ООН и промышленно-хозяйственной деятельностью человека;
- развитие способностей, позволяющих правильно оценивать глобальные и локальные последствия антропогенной деятельности для окружающей среды и человека.
- привитие студентам навыков исследований, базирующихся на идеях устойчивого развития в рамках академических дисциплин и направлений.

Дисциплина «**Устойчивое развитие**» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий. УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач

	применять системный подход для решения поставленных задач.	методы системного анализа, информационных технологий.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 24 декабря
			ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии	
			ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	

			ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;
- объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;
- объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;
- основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;
- основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;
- индексы устойчивого развития;
- стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития.

Уметь:

- применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;
- использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;
- соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;
- планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;
- в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;
- грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;
- разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.

Владеть:

- методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;
- понятийным аппаратом в области устойчивого развития.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	3	108	3	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лекции	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Самостоятельная работа	3,2	116	2,1	76	1,1	40
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,2	2,1	0,2	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,8		75,8		40
Виды контроля:						
<i>Зачет</i>						

Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	-	-	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6				35,6
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
	ЗЕ	Астр. ч.	1 семестр		2 семестр	
			ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	162	3	81	3	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Лекции	0,9	24	0,45	12	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24	0,45	12	0,45	12
Самостоятельная работа	3,2	87	2,1	57	1,1	30
Контактная самостоятельная работа	3,2	0,15	2,1	0,15	1,1	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		86,85		56,85		30
Виды контроля:						
<i>Зачет</i>						
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7				26,7
Вид итогового контроля:			Зачет		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

1 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
	Введение. Геосферы планеты Земля и устойчивое развитие	1	1	-	-
1.	Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли.	21	5	6	10
2.	Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы.	20	4	4	12
3.	Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.	20	4	2	14
4.	Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата.	20	2	2	16
5.	Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема».	26	-	2	24
	ИТОГО	108	16	16	76

2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
6.	Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития. Имитационная игра «Остров»	26	6	6	14
7.	Раздел 7. Пределы роста. Римский клуб. Понятие о пределах роста. Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"	27	5	6	16
8.	Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.	19	5	4	10
	ИТОГО	72	16	16	40
	Экзамен	36			
	ИТОГО	108			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Предмет и задачи курса "Устойчивое развитие". Основные парадигмы развития человеческого общества. Концепции – «Назад к природе», «Антропоцентризм» и «Устойчивое развитие». Основные этапы исторического развития охраны природы. Значение экологии и природопользования в современном мире. Становление и содержание "науки об окружающей среде". Становление концепции «устойчивого развития человечества». Значение международных усилий для предотвращения экологического кризиса и обеспечения устойчивого развития человечества.

Геосферы планеты Земля и устойчивое развитие.

Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли

Строение и состав атмосферы, происхождение ее компонентов. Температурный профиль атмосферы.

Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Деграция озонового слоя как глобальная проблема.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Трансграничный перенос.

Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.

Устойчивость атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере. Глобальные и локальные инверсии. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Смог лос-анджелесского типа.

Высокотоксичные соединения в атмосфере. Понятие о стойких органических соединениях. Пестициды в атмосфере. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Тяжелые металлы в атмосфере.

Воздух в жилых и общественных зданиях. Табачный дым, оксиды азота и оксид углерода в воздухе помещений.

Дисперсные системы в атмосфере. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования.

Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы

Аномальные свойства воды и их связь с природными процессами. Глобальные проблемы гидросферы. Демографический взрыв и рост водопотребления. Основные причины деградации природных вод.

Баланс воды на планете. Гидрологический цикл. Основные виды природных вод.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Основные анионы и катионы. Понятие о минерализации вод, жесткость воды, Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность природных вод. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация.

Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.

Внутреннее строение Земли, состав основных оболочек Земли: литосферы, мантии и ядра. Минералы. Горные породы. Геохимия осадочного процесса, основные химические реакции. Химическая систематика осадочных пород В.М.Гольдшмидта.

Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Элементный состав. Механический состав почв и строение почвенного профиля. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв. Процессы эрозии почв.

Органические вещества в почве. Источники. Классификация. Гумусовые и фульво-кислоты. Основные функциональные группы.

Цикличность процессов в биосфере и устойчивость. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы.

Планетарные границы.

Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата.

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта». Предполагаемые неблагоприятные экологические и экономические последствия потепления климата, вследствие антропогенного воздействия.

Атмосфера и климат планеты. Естественные факторы климатообразования. Внутренние факторы климатообразования. Круговорот воды и термическая инерция океанов. Внешние факторы климатообразования. Астрономические факторы. Форма земной поверхности.

Физико-химические основы «парникового» эффекта. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты. Тепловой баланс Земли. «Парниковые газы» в атмосфере Земли. Диоксид углерода и климат. Природные источники поступления диоксида углерода в атмосферу. Диоксид углерода в современной атмосфере. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.

Изменение состава природных экосистем. Снижение сельскохозяйственной продукции. Международные усилия, направленные на предотвращение потепления климата. Превентивные меры. Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Планируемое снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»

Имитационная игра Stratagem была разработана в 1983 -1984 гг группой ученых Международного института системного анализа в Вене, под руководство Д. Медоуза (США).

Название игры является аббревиатурой трех английских слов, характеризующих метод, лежащий в основе игры – strategy gaming management - игровой стратегический подход к управлению динамическими системами. В русском варианте игра получила название "Стратегема". Основной задачей авторов было найти эффективный способ демонстрации взаимозависимости долгосрочных решений в экономике, использовании энергии, охране окружающей среды и благосостоянии населения . Описание игры представлено на сайте кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Имитационная деловая игра «Стратегема».

Команда из 4-5 студентов, представляющих кабинет министров страны, управляет развитием своего государства в течении 10 условных периодов.

Страна похожа на многие развивающиеся страны мира. В стране относительно хорошо развит сельскохозяйственный сектор, хорошие возможности развития энергетики. На пути к развитому обществу немало преград - быстро растущая численность населения, существующая нехватка энергоресурсов и низкая производительности труда.

Каждый министр получает необходимые данные по состоянию дел в своей отрасли хозяйства. Результаты управления представлены в виде графиков на сайте РХТУ. Ввод данных проводится дистанционно. По полученным результатам пишется отчет, в котором обсуждаются проблемы устойчивого развития и выбранной стратегии .

Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития.

Имитационная игра «Остров»

Условия стабильности жизни на Земле. Основные законы и понятия экологии. Зависимость живого от сохранения стабильности параметров окружающей среды в определенных пределах. Пределы существования жизни: необходимые температура, освещенность, влажность, солевой состав, радиоактивный фон. Факторы, определяющие постоянство среды обитания на Земле: положение планеты в солнечной системе; буферные свойства атмосферы и гидросферы. Перераспределение энергии по поверхности Земли.

Характер и сила антропогенного воздействия на среду существования жизни.

Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Разнообразие видов животных, растений, грибов, микроорганизмов. Распределение их соответственно разнообразию биотопов. Ареал вида. Оптимальные условия существования и стабильного самовоспроизведения. Лимитирующие факторы. Эври- и стенобионты. Зачем необходимо избыточное количество видов? Какую долю поверхности Земли необходимо оставить в естественном состоянии?

Популяционная структура вида. Поддержание генетического разнообразия вида на основе свободного скрещивания в пределах популяции. Значение морфологического, физиологического и поведенческого разнообразия популяции для ее самосохранения. Самовоспроизводство популяций: соотношение рождаемости и смертности. Колебания численности.

Представление об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем: автотрофы, консументы, редуценты. Трофическая цепь и сеть. Экологическая пирамида. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистемы. Естественное развитие экосистем: первичная и вторичная сукцессия. Устойчивое самовоспроизведение экосистемы. Средомодифицирующая роль экосистем. Проблема восстановления нарушенных экосистем.

Различные пути антропогенного воздействия на природу: изменение биотопов, прямое истребление, химическое загрязнение, радиоактивное воздействие, шумовое воздействие, изменение климата, расчленение экосистем или популяций, рекреационное воздействие. Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты. Учение В.И. Вернадского. Биогеохимические циклы.

Биосфера (Э.Зюсс, 1875) - область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Интегрирующая роль круговорота и перемещения веществ в биосфере. Гомеостатические свойства биосферы.

Принцип цикличности, т.е. многократного использования дефицитных веществ, - основа биологического круговорота веществ, на котором основывается устойчивость экосистем.

Принцип отрицательной обратной связи, его действие на всех уровнях организации жизни - оторганизменного биосферного.

Принцип биологического разнообразия - наиболее мощный механизм устойчивости живой природы. Пути сохранения биологического разнообразия. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.

Имитационная игра «Остров» - представляет собой игровое моделирование простейшей наземной экосистемы из четырех трофических уровней. Игроки должны собрать экологическую пирамиду острова, действуя по определенным правилам, имитирующим экологические законы.

Пирамида изображает (конечно, упрощенно) экологическую систему острова и включает в себя:

- I уровень - трава (200 единиц),
- II уровень - травоядные животные (мыши и кролики по 10 единиц),
- III уровень - хищники 1-го порядка (лисы и ласки по 2 единицы),

- IV уровень - хищники 2го порядка (один беркут).

Раздел 7. Пределы роста. Римский клуб. Понятие о пределах роста.

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

Римский клуб и глобальная проблематика. Пределы роста, выход за пределы роста. ДеннисМедоуз. Книги ДонеллыМедоуз, ДеннисаМедоуза, ЙоргенаРандерса и УильямаБеренса «Пределы роста» (1972), «За пределами роста» (1992), «Пределы роста: 30 лет спустя» (2002). Математическое моделирование. Математическая модель«Мир-3», основанная на наборе уравнений, описывающих связи между 5 параметрами. 12 сценариев развития мира до 2100 г. Переменные модели: численность населения, производство продуктов питания, загрязнение окружающей среды, промышленный капитал, потребление ресурсов.

Основные сценарии развития общества. Результаты и выводы моделирования. Невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ. Понятие об эколого-экономических системах.

Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Понятие малоотходного и безотходного производства. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду.

Энергетические ресурсы. Основные природные источники энергии ВВП и потребление энергоресурсов. Динамика распределения потребляемой в мире энергии по ее источникам. Сланцевый газ.

Энергетический баланс по ресурсам и методам получения энергии в мире и в России.

Энергетика традиционная. Экологические последствия использования ископаемого топлива.

Атомная энергетика, гидроэнергетика.

Альтернативная (Зеленая) энергетика. Ветровая энергетика. Солнечная энергетика. Активное и пассивное использование солнечной энергии. Геотермальная энергетика. Использование биотоплива в энергетике. 3 типа биотоплива. Экологические последствия использования альтернативной энергетики.

Город, процессы урбанизации в мире и в России. Городские агломерации. Экологические проблемы крупных городов и пути их решения: загрязнение почвы, эрозионные процессы, уплотнение грунтов и подтопление, атмосферное загрязнение, климатические особенности, водоснабжение и загрязнение вод, транспортные и дорожные проблемы, шумовое и электромагнитное загрязнения, промышленные и коммунальные отходы, особенности природного комплекса (зеленых насаждений и животных).

Понятие устойчивого города или экогорода. Принципы проектирования. Примеры. НАВИТАТ - Центр ООН по человеческим поселениям

Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.

Экологические, социальные проблемы человечества в XX веке. Глобальный кризис окружающей среды. Возможность необратимых изменений биосферы. Комиссия ООН по окружающей среде и развитию во главе с Харлем Брундтланд (1983 г.) Работа«Наше общее будущее», где впервые сформулировано определение понятия «устойчивое развитие» (1987 г).

Три составляющие устойчивого развития: экономическое, экологическое и социальное. Пространственно-временной график областей человеческих интересов.

Устойчивое развитие и потребление. Необходимость в устойчивом развитии человечества. Планетарные границы и устойчивое развитие.

Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития. ООН и устойчивое развитие. 2000-2015 гг – Цели развития тысячелетия . 8 Целей, задачи и итоги. «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015 г.) 17 Целей, задачи. Комплексный и неделимый характер поставленных целей, обеспечивающий сбалансированность всех трех компонентов устойчивого развития: экономического, социального и экологического. Цели устойчивого развития и Россия

Рост народонаселения Мира и отдельных регионов. Проблема перенаселенности. Демографические кризисы в истории человечества.

"Неолитическая революция" - переход от кочевых охотничьих и собирательских общин к оседлому земледелию. Предпосылки перехода: изменение климата, оскудение природных ресурсов.

"Промышленная революция" - возрастающее использование угля, выплавка железа, изобретение новых видов техники, в том числе парового двигателя. Переход от мануфактурного производства к фабричному с разделением труда и ростом его производительности.

Первые опасения относительно возможной катастрофы в случае перенаселенности мира. Томас Роберт Мальтус (1766-1834). Соотношение рождаемости и смертности. Причины снижения смертности. Причины снижения рождаемости и консервативности этого процесса. «Демографический взрыв» как следствие разности темпов снижения смертности и рождаемости. Прогнозы дальнейшего роста численности народонаселения Мира.

Особенности XX века. Крах колониальной системы. Помощь в развитии бывшим колониям.

Лавинообразное возрастание численности народонаселения Мира в XX веке, в основном на территориях развивающихся стран.

Послевоенный подъем экономики в 1950-ые гг. в США, Канаде, Европе и СССР. Очевидные признаки приближения экологического кризиса: загрязнения воздуха и воды, истощение природных ресурсов.

Предполагаемые последствия перенаселенности: исчерпание ресурсов, недостаток продовольствия, социальные волнения, климатические изменения в связи с потеплением климата при возрастающем энергопотреблении, загрязнение среды обитания.

Прогноз высокой вероятности катастрофических последствий роста народонаселения мира и перепотребления ресурсов. Необходимость планирования семьи. Социально-экономические и экологические проблемы взаимоотношения развитых и развивающихся стран. Появление мощных общественных организаций, обеспокоенных экологическими перспективами. «Римский клуб». Стокгольмская декларация.

Стабилизация численности людей на Земле, наметившаяся с конца 1970-х гг. Страны и континенты, завершившие демографический переход. Причины стабилизации численности человечества. Значение стабилизации численности для обеспечения устойчивого развития человечества.

Продовольственная проблема в историческом ракурсе. Количество доступной пищи и численность населения. Современное состояние продовольственной проблемы на Земле и в отдельных регионах. Доля поверхности суши пригодной для ведения сельского хозяйства. Продуктивность сельскохозяйственных угодий. Роль новых технологий, мощности и разнообразия машинотракторного парка, минеральных удобрений, химических средств защиты с/х растений, наличия водных ресурсов и подбора сортов в повышении урожая. Культура агротехнологии. Негативные последствия искусственного повышения плодородия земли: эрозия почвы, понижение уровня грунтовых вод, токсический эффект от применения минеральных удобрений и пестицидов, рост себестоимости сельхозпродукции.

Экологически чистое земледелие. Пути решения продовольственной проблемы в разных регионах Мира. Предел численности народонаселения Земли по продовольственному критерию. Продовольственные ресурсы Мирового океана. Решение продовольственной проблемы как необходимое условие устойчивого развития человечества.

Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Ресурсы и резервы.

Запасы и распределение полезных ископаемых. Увеличение энергопотребления и загрязнения отходами переработки сырья. Вторичное использование сырья. Экономические проблемы ресурсосбережения. Современные достижения в области оптимизации потребления минеральных ресурсов.

Основные этапы становления системы международных мер обеспечения устойчивого развития человечества. Роль ЮНЕСКО, Международного союза охраны природы, Организации объединенных наций в мобилизации международных усилий для предотвращения экологического кризиса в 1950-60 ые гг. Становление института и инструментов международного права в области обеспечения безопасности.

Стокгольмская декларация. ЮНЕП – программа ООН по охране окружающей среды. Всемирная хартия природы (1982). Международная комиссия по окружающей среде и развитию. Доклад «Наше общее будущее» (1987). Римский клуб. Д.Медоуз и др. «Пределы роста».

«Конференция ООН по окружающей среде и развитию» в Рио-де-Жанейро (1992). Декларация Рио. «Программа действий. Повестка дня на XXI век». Понятие «устойчивого развития человечества». «Рамочная конвенция по изменению климата» и «Конвенция по биологическому разнообразию», «Заявление о принципах лесоводства». Всемирный саммит по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002). «Плана выполнения решений» саммита.

Основные цели международных и национальных действий по защите окружающей среды. Значение международного сотрудничества в охране природы. Основные международные организации по охране природы.

Международные конвенции, подписанные нашей страной в области охраны окружающей среды и устойчивому развитию.

Указ Президента РФ «О государственной стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Выполнение Россией международных договоров и конвенций (о сохранении биологического разнообразия, о прекращении выпуска озоноразрушающих веществ, и др.).

Экологическая доктрина РФ. Программа экологической безопасности России.

Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития.

Формирование массового экологического мировоззрения. Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования. Тбилисская декларация по экологическому образованию. Особенности дошкольного, школьного, вузовского и поствузовского образования по экологии и природопользованию. Концепция непрерывного образования. Переподготовка кадров по охране окружающей среды. Система повышения квалификации. Роль профессиональных экологов в предотвращении экологического кризиса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;	+	+	+	
2	– объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;				
3	– объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;				
4	– основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;				
5	– основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;	+	+	+	+
6	– индексы устойчивого развития;				
7	– стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития				
	Уметь:				
8	– применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;	+	+	+	+
9	– использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;	+	+	+	+
10	– соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;				
11	– планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;	+	+	+	+
12	– в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;				
13	– грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;				
14	– разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.				
	Владеть:				

15	– методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;		+	+	+	+
16	– понятийным аппаратом в области устойчивого развития.		+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
17	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	+	+	+	+
		УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+	+
18	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
19	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+

	ПК-1.4 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+
	ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
	ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	Знать:				
1	– социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества;			+	+
2	– объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию;			+	
3	– объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития;			+	+
4	– основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;			+	+
5	– основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды и механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития;	+		+	
6	– индексы устойчивого развития;			+	+
7	– стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития		+	+	+
	Уметь:				
8	– применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач;	+	+	+	+
9	– использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе;	+	+	+	+

10	– соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ;			+	+
11	– планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;	+	+	+	+
12	– в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН;			+	+
13	– грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий;			+	+
14	– разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования.			+	+
Владеть:					
15	– методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне;	+	+	+	+
16	– понятийным аппаратом в области устойчивого развития.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
17	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать и владеть методами системного анализа, информационных технологий.	+	+	+
		УК-1.2. Уметь применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	+	+	+

18	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2. Уметь выделять неблагоприятные факторы, влияющие на жизнь и здоровье человека.	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
19	ПК-1 Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК-1.3 Знает теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+	+	+	+
		ПК-1.4 Умеет определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природопользования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, географии и картографии.	+	+	+	+
		ПК-1.5 Умеет использовать знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предлагать на этой основе подходы и методы оптимизации качества окружающей среды	+	+	+	+
		ПК-1.8 Владеет навыками системного междисциплинарного мышления в области устойчивого развития	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32акад. ч. (16 акад. ч. в 1 сем., разделы 1 - 5; 16 акад. ч. во 2 сем., разделы 6 -8).

Раздел 1. . Строение и состав атмосферы Земли

Практическое занятие 1. (2 ч)

Строение и состав атмосферы Земли.

Способы выражения концентраций примесей.

Практическое занятие 2. (2 ч)

Фотохимические процессы в атмосфере. Озоновый слой планеты.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Трансграничный перенос.

Практическое занятие 3. (2 ч)

Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.

Устойчивость атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере. Глобальные и локальные инверсии. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы. Смог Лос-анджелесского типа.

Контрольная работа.

Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы

Практическое занятие 4. (2 ч)

Глобальные проблемы гидросферы. Демографический взрыв и рост водопотребления.

Основные причины деградации природных вод.

Баланс воды на планете. Гидрологический цикл. Основные виды природных вод. Способы выражения концентраций и классификация природных вод. Понятие о минерализации вод, жесткость воды, Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность природных вод.

Практическое занятие 5. (2 ч)

Окислительно-восстановительное состояние природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Кислород в воде океанов. Океанический конвейер.

Контрольная работа.

Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.

Практическое занятие 6. (2 ч)

Литосфера, строение, почва. Морфологические признаки почв. Плодородие почв. Причины и возможные последствия использования азотных и фосфорных удобрений. Микроэлементы. Плодородие почв и их изменение в результате антропогенной деятельности. Физико-химические основы процессов направленных на повышение плодородия почв.

Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата

Практическое занятие 7. (2 ч)

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта». Предполагаемые неблагоприятные экологические и экономические последствия потепления климата, вследствие антропогенного воздействия.

Контрольная работа.

Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»

Практическое занятие 8. (2 ч)

Название игры является аббревиатурой трех английских слов, характеризующих метод, лежащий в основе игры – strategy gaming management - игровой стратегический подход к управлению динамическими системами. В русском варианте игра получила название "Стратегема". Основной задачей авторов было найти эффективный способ демонстрации взаимозависимости долгосрочных решений в экономике, использовании энергии, охране окружающей среды и благосостоянии населения

Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития.

Практическое занятие 9. (2 ч)

Общие вопросы экологии. Биосфера. Основные законы экологии.
Рост и развитие.

Практическое занятие 10. (2 ч).

Имитационная игра «Остров»

Практическое занятие 11. (2 ч).

Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) Национальные программы по переходу к устойчивому развитию. Концепция перехода России к устойчивому развитию (1996 г.)

Определение индексов и индикаторов. Индикаторы в области окружающей среды , в области экономики и социальной сфере.

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Экологический след. Экологический след различных стран. Углеродный след как составляющая экологического следа.

Контрольная работа.

Раздел 7. Пределы роста Римский клуб. Понятие о пределах роста.

Практическое занятие 12. (2 ч).

Римский клуб и глобальная проблематика. Пределы роста, выход за пределы роста.
Деннис Медоуз.

Основные сценарии развития общества. Результаты и выводы моделирования. Невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ.

Контрольная работа.

Практическое занятие 13-14. (4 ч).

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие.

Практическое занятие 15. (2 ч).

Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.

Практическое занятие 16. (2 ч).

Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития.

Формирование массового экологического мировоззрения. Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования.

Контрольная работа.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Устойчивое развитие» не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) по дисциплине.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ 1 СЕМЕСТР

Самостоятельная работа №1 (10 баллов)

Имитационная игра «Стратегема»

Компьютерная модель «Стратегема».

Режим доступа: <http://strategema.muctr.net> .

2 СЕМЕСТР

Самостоятельная работа №2 (5 баллов)

Анализ индикаторов в области окружающей среды, в области экономики и социальной сфере. Расчет Индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП). Расчет Экологического следа.

Самостоятельная работа №2 (5 баллов)

Имитационная игра «Остров»

Самостоятельная работа №3 (5 баллов)

Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине (1 семестр) складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 90 баллов), самостоятельной работы (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме *зачета*.

Совокупная оценка по дисциплине (2 семестр) складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 45 баллов), самостоятельной работы (максимальная оценка 15 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов)

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работы (контрольные работы 1-3 в 1 семестре, 4-6 – во 2 семестре). Максимальная оценка за контрольные работы 1,2 и 3 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 4,5 и 6 2 семестр) составляет 45 баллов, по 15 баллов за каждую работу.

1 семестр

В 1 семестре контрольные работы 1, 2 и 3. Максимальная оценка за контрольные работы 1-3 составляет 90 баллов.

Вопросы контрольной работы № 1 (два вопроса по 15 баллов каждый)

1 вопрос.

1. Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы.
2. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения.
3. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена.
4. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты.
5. Озоновый слой. "Озоновые дыры".
6. Деграция озонового слоя как глобальная проблема.
7. .Физико-химические процессы в тропосфере.
8. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере
9. Основные источники и стоки соединений азота и серы.
10. Источники и стоки органических соединений в тропосфере.
11. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон.
12. Устойчивость атмосферы.
13. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
14. Глобальные и локальные инверсии.
15. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы
16. Смог Лос-Анджелесского типа.
17. Высокотоксичные соединения в атмосфере.
18. Воздух в жилых и общественных зданиях.
19. Дисперсные системы в атмосфере.
20. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования.
21. Что такое «смог», при каких условиях он образуется?
22. Анализ современной ситуации с уменьшением озонового слоя в атмосфере.
23. Что такое "парниковый эффект"? Можно ли его избежать?
24. Каково происхождение «кислотных» дождей?
25. Физико-химические основы «парникового» эффекта

2 вопрос

1. Явление температурной инверсии в тропосфере связано с: а) изменением солнечной активности; б) изменением температурного градиента в тропосфере; в) изменением альбедо поверхности Земли; г) ростом выбросов углекислого газа; д) резким изменением атмосферного давления.
2. Озон присутствующий в мезосфере приносит огромную пользу биосфере поскольку он защищает Землю от губительной солнечной радиации.

Факт_ | Миф | Гипотеза

3. Как называется приземный слой атмосферы?
а) стратосфера; б) тропосфера; в) мезосфера; г) литосфера
4. Какие выбросы могут оказать влияние на концентрацию озона в стратосфере?
а) выбросы диоксида серы на ТЭС; б) выбросы оксидов азота от автомобильного транспорта; в) выбросы фторхлоруглеводородов в химической промышленности; г) выбросы вулканического пепла; д) выбросы неорганических соединений хлора в химической промышленности.
5. Ученые с уверенностью говорят об увеличении концентраций парниковых газов в атмосфере, особенно CO_2 , потому что могут измерить их.
6. Факт Миф Гипотеза
7. Озон в тропосфере представляет опасность для человека и является вторичным загрязнителем и одним из основных компонентов фотохимического смога.
 Факт Миф Гипотеза
8. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:
а) претерпел значительные изменения
б) не изменился
в) изменился на уровне микрокомпонентов («активных» примесей)
г) изменился в отдельных регионах
9. Ученые с уверенностью говорят об увеличении концентраций парниковых газов в атмосфере, особенно CO_2 , потому что могут измерить их.
 Факт Миф Гипотеза
10. Концентрация озона в атмосфере с расстоянием от Земли:
а) падает по экспоненциальному закону; б) растет по экспоненциальному закону;
в) достигает максимального значения в термосфере; г) достигает максимального значения в стратосфере; д) достигает максимального значения в мезосфере.
11. Углекислый газ - это не единственный тепличный газ, попадающий в атмосферу вследствие человеческой деятельности. Кроме него в атмосферу попадают такие парниковые газы, как: метан, гемииоксид азота, хлорфторуглеводороды (ХФУ).
 Факт Миф Гипотеза
12. ХФУ не могут разрушить озон атмосферы, поскольку они тяжелее воздуха и не могут подниматься в верхние слои атмосферы.
 Факт Миф Гипотеза
13. Основную роль в иницировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:
а) кислород воздуха; б) озон; в) свободные радикалы; г) оксиды азота; д) жесткое излучение.
14. Парниковый эффект существовал на протяжении большей части истории Земли.
 Факт Миф Гипотеза.
15. Какие изменения связаны с увеличением солнечной активности:
а) значительно увеличивается поток солнечной энергии;
б) заметно увеличивается температура в приземном слое атмосферы;
в) в спектре солнца возрастает доля видимого излучения;
г) в спектре солнца возрастает доля инфракрасного излучения;
д) в спектре солнца возрастает доля жесткого излучения.
16. Мы абсолютно уверены в изменениях температуры на Земле в постиндустриальную эпоху, так как у нас имеются точные и систематические температурные измерения, собранные в разных точках земного шара, начиная с 1750 года.
 Факт Миф Гипотеза
17. Содержание озона в атмосфере над точкой "N" составило 350 е.Д., была ли превышена средняя для этого места концентрация озона равная 35 мкг/куб.м ?
а) единицы измерений несопоставимы. б) да в 1,3 раза. в) нет, она была в 1,2 раза меньше.

- г) нет, эти значения равны. д) да, концентрация была на 10% больше.
18. Газ, являющийся причиной образования кислотных осадков
а) оксид углерода; б) оксид азота; в) диоксид серы; г) азот; д) озон
19. Сколько молекул аммиака присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация равна 34 ppm?
20. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация составляет 0,03 об. %?
21. В восьмидесятых годах 20 века среднее значение концентрации диоксида углерода в атмосфере при температуре 273⁰К и давлении воздуха 101,3 кПа составляло 342 млн⁻¹. Определите значение концентрации CO₂ в объемных %, см⁻³, моль/л, мг/ м³ и парциальное давление диоксида углерода в Па при средней для Земли температуры воздуха вблизи поверхности.
22. Превышается ли и, если да, то во сколько раз, предельно допустимая максимально разовая концентрация для аммиака, равная 0,2 мг/м³, при обнаружении его запаха. Если порог запаха для аммиака, по данным зарубежных специалистов, составляет 46,6 ppm. Давление воздуха равно 101,3 кПа, температура 25⁰С.
23. Какие процессы могут протекать при окислении выхлопных газов автомобилей в атмосферном воздухе? Что такое ПАН? Как он образуется?
24. Какие международные соглашения направлены на ограничение поступления парниковых газов в атмосферу?
25. Какое влияние оказывает увеличение концентрации аэрозолей в атмосфере на климат планеты? Что такое “ядерная ночь” или “ядерная зима”?

Вопросы контрольной работы № 2 (два вопроса по 15 баллов каждый)

1 вопрос

1. Гидросфера и ее границы.
2. Какие аномальные свойства воды Вы знаете.
3. Основные глобальные проблемы гидросферы.
4. Гидрологический цикл.
5. Пресные воды гидросферы. Как расходуются ежегодно возобновляемые на континентах воды в настоящее время?
6. Может ли вода являться причиной международных конфликтов и войн? Приведите примеры.
7. Формирование состава природных вод.
8. Главные анионы и катионы.
9. Минерализация природных вод. Единицы измерения.
10. Жесткость природных вод. Единицы измерения.
11. Щелочность природных вод. Единицы измерения.
12. Чем характеризуются понятия щелочность и кислотность природных вод?
13. Основные причины и этапы закисления озер.
14. Окислительно-восстановительная способность природных вод.
15. Стратификация природных водоемов, причины и последствия.
16. Эвтрофикация водоемов.
17. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
18. Превращение органических соединений в анаэробных условиях.
19. Изменения содержания кислорода в воде глубоких озёр на территории с умеренным климатом.
20. Изменение содержания кислорода с глубиной в океане?
21. Изменение содержания кислорода с глубиной в Черном море?
22. Что такое океанический конвейер, как он работает?
23. К каким последствиям может привести нарушение океанического конвейера?

24. Какие причины могут вызвать нарушение океанического конвейера? Были ли в истории случаи нарушения? К каким последствиям это привело?
25. Как и почему кислород попадает в глубины океана в настоящее время?

2 вопрос

1. Каким и почему должен быть при отсутствии антропогенного влияния pH: а) атмосферных осадков; б) поверхностных водоемов?
2. Основные этапы процессов подготовки питьевой воды?
3. Как проводится процесс водоподготовки в г. Москва.
4. Какую воду используют для питьевого водоснабжения в г. Москва, в чем особенность процесса водоподготовки для этого города.
5. Какие стадии очистки проходит вода до поступления в водопроводную сеть?
6. Почему воду в московской водопроводной сети необходимо хлорировать?
7. Какие стадии очистки проходит канализационная вода системы бытовой канализации в г. Москва?
8. Какие системы канализации существуют в г. Москва? Где и как очищают эти воды?
9. Опишите процесс очистки воды на станции очистки бытовых сточных вод в г. Москва.
10. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
 - а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.);
 - б) подземных грунтовых водах;
 - в) льдах, ледниках и снежном покрове;
 - г) мировом океане.
11. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).
 - а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ; б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
 - в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
 - д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .
12. Эвтрофикация водоемов приводит к
 - а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ
 - б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами
 - в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода
 - г) улучшению гомеостаза экосистемы
13. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
 - а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
14. Пути рационального использования воды в сельском хозяйстве, промышленности, в быту.
15. Основные этапы процессов подготовки питьевой воды?
16. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
 - а) 6,0 и 5,6; б) 6,0 и 7,0; в) 4,5 и 8,3; г) 5,6 и 8,3; д) оба равны 7.
17. Основные запасы пресной воды сосредоточены в:
 - а) поверхностных пресных водоемах (реки, озера и т.д.)

- б) подземных грунтовых вода
- в) льдах, ледниках и снежном покрове
- г) мировом океане

18. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберете правильный набор).

- а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ; б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
- в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
- д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .

19. Эвтрофикация водоемов приводит к:

- а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ; б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами; в) росту биомассы водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода; г) улучшению гомеостаза экосистемы.

20. Определите минерализацию воды мирового океана, если его средний состав (ppm) составляет: Na^+ -10660; Cl^- - 18980; Mg^{+2} -1270; SO_4^{-2} -2650; Ca^{+2} - 400; HCO_3^- -140; K^+ - 380; Br^- - 65.

21. Выразите содержание главных катионов и главных анионов морской воды в промиллях и миллимолях на литр, если его средний состав (мг/л) составляет: Na^+ -10660; Cl^- - 18980; Mg^{+2} -1270; SO_4^{-2} -2650; Ca^{+2} - 400; HCO_3^- -140; K^+ - 380; Br^- - 65.

22. Определите среднее значение жесткости воды в реке. Средний состав воды в % масс. составляет: Na^+ - 2,3; Cl^- - 100; Mg^{+2} - 5,6; SO_4^{-2} - 4,5; Ca^{+2} - 9,7; HCO_3^- -19,3.

23. Определите значение щелочности и минерализацию воды в реке если средний состав воды равен в (ppm): Na^+ - 140; Cl^- - 110; Mg^{+2} - 60; SO_4^{-2} - 470; Ca^{+2} - 98; HCO_3^- - 183.

24. Определите значения жесткости и щелочности воды в водоеме. Средний состав в % масс: Na^+ - 1,4; Cl^- - 2,0; Mg^{+2} - 5,7; SO_4^{-2} - 4,3; Ca^{+2} - 1,0; HCO_3^- -1,7.

25. Определите щелочность и минерализацию воды в реке Сыр-Дарья . Средний состав воды в реке Сыр-Дарья в (млн⁻¹): Na^+ - 139; Cl^- - 100; Mg^{+2} - 56; SO_4^{-2} - 453; Ca^{+2} - 93; HCO_3^- -173.

Вопросы контрольной работы № 3 (три вопроса по 10 баллов каждый)

1 вопрос.

1. Нарисуйте и объясните вид зависимости температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
2. Назовите основные слои в атмосфере и пограничные слои между ними.
3. Как изменяются содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
4. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере?
5. Какой состав сухого воздуха у земной поверхности?
6. Как изменяется состав воздуха с высотой.?
7. Атмосфера Земли характеризуется глобальной температурной инверсией: а) в тропосфере; б) в стратосфере; в) в мезосфере; г) в термосфере.
8. Что такое “нулевой” цикл озона?
9. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты; времени года?
10. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах Добсона (е.Д.) и в ppm?

11. Какие процессы приводят к нарушению “нулевого” цикла озона? Приведите уравнения реакций.
12. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного и азотного циклов, нарушающих "нулевой" цикл озона? Приведите уравнения реакций.
13. Что такое озоновый слой планеты, какие “дыры” в нем могут образоваться?
14. Почему свободные радикалы, озон и другие окислители, концентрация которых значительно ниже, чем у кислорода, играют основную роль в процессах окисления примесей в атмосферном воздухе?
15. Каковы особенности процесса глобального переноса соединений серы?
16. Охарактеризуйте источники, масштабы поступления и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
17. Назовите основные источники и оцените масштабы поступления органических соединений в атмосферу.
18. Приведите схему основных направлений процесса фотохимического окисления метана и его гомологов.
19. Сходство и различие смога в Лондоне и Лос-Анджелесе?
20. Какие причины возникновения температурных инверсий Вы знаете?

2 вопрос

1. Гидросфера и ее границы.
2. Какие аномальные свойства воды Вы знаете.
3. Основные глобальные проблемы гидросферы.
4. Гидрологический цикл.
5. Пресные воды гидросферы. Как расходуются ежегодно возобновляемые на континентах воды в настоящее время?
6. Формирование состава природных вод.
7. Главные анионы и катионы.
8. Минерализация природных вод. Единицы измерения.
9. Жесткость природных вод. Единицы измерения.
10. Щелочность природных вод. Единицы измерения.
11. Основные причины и этапы закисления озер.
12. Окислительно-восстановительная способность природных вод.
13. Стратификация природных водоемов, причины и последствия.
14. Эвтрофикация водоемов.
15. Почему периоды водообмена в эвтрофном водоеме наиболее опасны для жизни рыб?
16. Превращение органических соединений в анаэробных условиях.
17. Изменения содержания кислорода в период стратификации в воде глубоких озёр для олиготрофного и эвтрофированного водоема.
18. Изменение содержания кислорода с глубиной в океане?
19. Изменение содержания кислорода с глубиной в Черном море?
20. Что такое океанический конвейер, как он работает?

3 вопрос

1. Из чего складывается массовое число нуклидов?
2. Каких нуклидов больше – стабильных или радиоактивных:
3. Какие виды радиоактивного распада Вы знаете?
4. Что такое активность, постоянная распада, период полураспада, в каких единицах они измеряются?
5. В чем сходство и в чем различие понятий – поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная эквивалентная доза? В каких единицах они измеряются:

6. Какие источники облучения человека Вы знаете? Оцените их долю в общем облучении человека.
7. Каковы источники и роль радионуклидов радона в облучении человека.
8. Оцените вклад курения табака в облучение человека.
9. Ваше представление о ядерно-топливном цикле.
10. Строение литосферы. На основании каких исследований сделаны выводы о строении литосферы?
11. Какие группы горных пород Вы знаете. По каким признакам определяют кислотность горных пород?
12. Процессы почвообразования.
13. Что такое почва?
14. Чем отличается воздух в почве и тропосфере?
15. Состав почвенного раствора. Чем отличается состав почвенного раствора от состава поверхностных вод.
16. Оцените абсолютный возраст большинства почв на территории России.
17. Круговорот азота в природе. Дайте краткую характеристику.
18. Круговорот фосфора в природе. Особенности круговорота фосфора в природе.
19. Основные отличия кругооборотов азота и фосфора?
20. Причины и меры борьбы с деградацией почв.

2 семестр

Во 2 семестре контрольные работы 4 – 6. Максимальная оценка за контрольные работы 4-6 составляет 15 баллов.

Примеры вопросов контрольной работы № 4.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1 Вопрос

1. Что такое экология? Какие уровни организации жизни она изучает.
2. Роль образования населения в сохранении биоразнообразия.
3. Абиотические и биотические факторы окружающей среды.
4. Экономические проблемы организации особо охраняемых территорий
5. Назовите основные абиотические факторы среды, влияющие на жизнедеятельность организмов на суше и в водной среде.
6. Заповедники, национальные парки, охраняемые территории, заказники.
7. Дайте определение лимитирующего фактора.
8. Устойчивость живой природы
9. Дать определение экосистемы? Привести примеры.
10. Учение о биосфере В.И. Вернадского
11. Из каких компонентов состоят экосистемы? Привести примеры
12. Биогеохимический цикл на примере углерода
13. Компоненты экосистемы, примеры
14. Что такое биосфера? Дайте характеристику её границ.
15. Уровни организации жизни
16. Какие пути сохранения биоразнообразия Вы знаете? Зачем его надо сохранять?
17. Общие законы действия факторов среды на организмы
18. Какие территории относятся к заказникам, заповедникам.
19. Закон оптимуму, правило экологической индивидуальности
20. Как называется этап эволюции биосферы, на котором определяющим фактором развития становится разумная деятельность человека.
21. Закон лимитирующего фактора. Принцип совместного действия факторов.

22. К какому виду В. И. Вернадский относил совокупность веществ в биосфере, в образовании которых живые организмы не участвуют. Привести пример
23. Как называются организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических с использованием внешних источников энергии — химической (хемосинтезики) или световой (фотосинтезики).
24. Живое вещество по Вернадскому. Роль живого в биосфере.
25. Чем определяется устойчивость живого организма в окружающей среде

2 вопрос

1. 4 категории вещества в биосфере по Вернадскому.
2. Способы питания одних организмов другими
3. Понятие "биосферы". Гомеостатические свойства биосферы, Круговорот веществ в природе.
4. Биотические связи. Пищевые и непищевые связи. Примеры
5. Роль живого в эволюции биосферы.
6. Пищевые связи в экосистемах. Правило десяти процентов. Пищевая пирамида
7. Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
8. Лимитирующие факторы среды. Экологическая толерантность.
9. Косное вещество. Определение. Примеры
10. Эври- и стенобионты. Примеры действия на организмы, популяции, экосистемы лимитирующих факторов.
11. Биокосное вещество. Определение. Примеры
12. Представления об экосистемах.
13. Биогенное вещество. Определение. Примеры
14. Трофические и энергетические уровни экосистем: продуценты(автотрофы), консументы, редуценты.
15. Газовая функция живого вещества
16. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистем.
17. Концентрационная функция живого вещества.
18. Трофическая цепь, экологическая пирамида. Уязвимость высших уровней трофической пирамиды.
19. Окислительно-восстановительная функция живого вещества.
20. Продуценты, консументы, редуценты. Определение. Примеры.
21. Основные причины вымирания видов: прямое уничтожение (промысел), климатические изменения, изменение биотопов, интродукция конкурирующих видов, химическое загрязнение и пр.
22. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.
23. Влияние человека на биогеохимический цикл углерода.
24. Что такое популяция организмов?
25. Влияние человека на биогеохимический цикл фосфора.

Примеры вопросов контрольной работы № 5.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1. Глобальные проблемы современности.
2. Интенсивный и экстенсивный типы развития
3. Продовольственная проблема. Пути решения.

4. Каковы возможности научно-технического прогресса в увеличении урожайности?
5. Экологические проблемы городов и пути их решения.
6. Возобновимые ресурсы: примеры, отличия от невозобновимых ресурсов, условия устойчивого потребления возобновимого ресурса.
7. Римский клуб. Понятие пределов роста.
8. Концепция устойчивого развития. История становления.
9. Роль образования для устойчивого развития в решении экологических проблем.
10. Международные соглашения в области охраны окружающей среды.
11. Образ жизни и качество жизни населения. Качество городской среды обитания: качество воздуха, качество воды, качество почвы, качество продуктов питания.
12. Социальные факторы городской среды обитания.
13. Устойчивое развитие, дать определение, пояснить.
14. Индексы и индикаторы устойчивого развития
15. Индекс развития человеческого потенциала.
16. Основные принципы потребления сырья и энергии в устойчивом обществе.
17. Индекс развития человеческого потенциала, где публикуется, какая организация ведет расчет.
18. Какие основные парадигмы развития человеческого общества Вы знаете? дайте им краткую характеристику
19. Из чего состоит и что показывает Индекс развития человеческого потенциала.
20. Экологические, социальные проблемы человечества в XX веке. Глобальный кризис окружающей среды.
21. Что такое «Экологический след», что он показывает?
22. Устойчивое развитие и потребление.
23. Национальные программы по переходу к устойчивому развитию.
24. Рост и развитие.
25. Сравнение функционирования и состояния биосферы и техносферы.

2 вопрос

1. Рост численности народонаселения Земли. "Демографический взрыв". Темп прироста народонаселения в странах с различным уровнем экономического развития.
2. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы изменения численности населения Земли.
3. Причины снижения рождаемости.
4. Причины снижения смертности.
5. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
6. Численность населения Земли в настоящее время составляет?
7. Зеленая революция: условия ее осуществления. Основные проблемы зеленой революции: использование пестицидов, монокультура, водные проблемы.
8. В какой стране, в настоящее время, самая высокая продолжительность жизни?
9. Загрязнение окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Загрязнение и деструкция почв, загрязнение водоемов, загрязнение сельскохозяйственной продукции.
10. В какой стране самая большая разница между средней продолжительностью жизни мужчин и женщин
11. Энергетика в сельском хозяйстве разных регионов. Урожайность и энергозатраты в более развитых и менее развитых странах.
12. К каким последствиям приводит экстенсивное развитие?
13. Пища третьего поколения. Пищевые ресурсы Океана.
14. Рост численности народонаселения Земли. Соотношение рождаемости и смертности.

Темп прироста народонаселения в разных странах.

15. Что относится к ресурсам? Как классифицируют ресурсы? Приведите примеры.
16. Планирование семьи. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
17. Классификация ресурсов по степени возобновимости. Примеры
18. Экономические и политические аспекты проблем народонаселения в разных регионах мира.
19. Основные принципы использования ресурсов в обществе устойчивого развития
20. Что относится к рекреационным ресурсам?
21. Дайте характеристику современного состояния продовольственной проблемы на Земле
22. Что такое половозрастная пирамида и в чем она различается для развитых и развивающихся стран?
23. Дайте характеристику современного состояния продовольственной проблемы в отдельных регионах.
24. Понятия "ресурса" и "резерва".
25. К чему приводит в области природопользования истощение резервов невозобновимых ресурсов?

Примеры вопросов контрольной работы № 6.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса.

Максимальная оценка каждого вопроса -7,5 балла.

1 вопрос

1. Результаты Целей развития тысячелетия в России. Особенности при сравнении с миром.
2. Сколько целей провозглашенных ООН в документе «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» непосредственно связано с состоянием окружающей среды?
3. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015 г.)
4. Комплексный и неделимый характер Целей устойчивого развития
5. Цели устойчивого развития и Россия.
6. ЦУР. Цель 1 .Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах.
7. Сколько Целей устойчивого развития было принято, какой организацией?
8. Когда приняты Цели устойчивого развития до 2030 г? Зачем?
9. 8 Целей развития тысячелетия, задачи и итоги.
10. ЦУР. Цель 2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания, содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
11. ЦУР. Цель 3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
12. ЦУР. Цель 4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
13. ЦУР. Цель 5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
14. ЦУР. Цель 6. Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех.
15. ЦУР. Цель 7. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.
16. ЦУР. Цель 8. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.

17. ЦУР. Цель 9. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям.
18. ЦУР. Цель 10. Сокращение неравенства внутри стран и между ними.
19. ЦУР. Цель 11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов
20. ЦУР. Цель 12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства
21. ЦУР. Цель 13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями
22. ЦУР. Цель 14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития
23. ЦУР. Цель 15. Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.
24. ЦУР. Цель 16. Содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях
25. ЦУР. Цель 17. Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках Глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

2 вопрос

1. Роль Стокгольмской конференции в интеграции мирового сообщества и постановки задачи планирования дальнейшего развития человечества. Стокгольмская Декларация.
2. Всемирная хартия природы.
3. Значение Всемирной конференции в Рио-де-Жанейро в становлении концепции устойчивого развития.
4. «Декларация Рио-де-Жанейро» и «Повестка дня на XXI век».
5. «Рамочная конвенция по изменению климата»
6. «Конвенция по биологическому разнообразию»
7. Всемирный саммит по устойчивому развитию в Йоханнесбурге.
8. Значение международного сотрудничества для охраны окружающей среды и перехода к устойчивому развитию.
9. Организационные методы регулирования природопользования и обеспечения экологической безопасности.
10. Конституционные основы охраны окружающей среды и устойчивого развития в России.
11. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
12. Право населения на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и экологической безопасности. Орхусская конвенция.
13. Роль общественных организаций в устойчивом развитии.
14. Значение экологического образования, воспитания гражданского самосознания в устойчивом развитии.
15. Тбилисская декларация по экологическому образованию.
16. Смысл концепции непрерывного экологического образования.
17. Экологическая Доктрина РФ.
18. Действия РФ по выполнению международных решений о разработке программы перехода к устойчивому развитию.
19. Соотношение интегральных и национальных усилий в решении глобальных экологических проблем.

20. Анализ решений международного форума в Рио-де-Жанейро в 1992 по обеспечению устойчивого (сбалансированного) развития человечества.
21. Анализ действий России по охране окружающей среды.
22. История природоохранного движения в России и других странах.
23. Система государственного контроля состояния окружающей среды и регулирования природопользования в России.
24. Закон Российской Федерации об охране окружающей природной среды.
25. Основные природоохранные общественные организации в России.
26. Международное сотрудничество в области устойчивого развития.
27. Роль экономических механизмов, стимулирующих охрану окружающей среды и переход к устойчивому развитию.
28. Роль международных экономических организаций в решении экологических проблем.
29. Экономические проблемы устойчивого развития в странах с низким уровнем промышленности и сельского хозяйства.
30. Экономические аспекты в формировании нового содержания прогресса цивилизации.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 14 баллов, вопрос 2 – 13 баллов, вопрос 3 – 13 баллов.

1 вопрос

1. Понятие «устойчивого развития» Концепция устойчивого развития человечества.
2. Разработка национальных стратегий устойчивого развития.
3. Программа действий по устойчивому развитию.
4. Индексы и индикаторы устойчивого развития
5. Индекс развития человеческого потенциала
6. Экологический след
7. Устойчивое развитие как разрешение противоречия между конечными размерами Планеты и экспоненциальным ростом численности населения и его потребностей.
8. Сравнение функционирования и состояния биосферы и техносферы. Основные черты общества устойчивого развития, их характеристика.
9. Необходимые условия для построения общества устойчивого развития. Краткая характеристика роли экономики, технологии, права образования при переходе к обществу устойчивого развития.
10. Общие принципы перехода к обществу устойчивого развития. Первые успехи на пути к обществу устойчивого развития.
11. Препятствия и опасности на пути к обществу устойчивого развития. Оценка степени продвижения к обществу устойчивого развития.
12. Рост численности народонаселения Земли. Соотношение рождаемости и смертности. Темп прироста народонаселения в разных странах. "Демографический взрыв". Прогнозы дальнейшего хода событий.
13. Причины снижения рождаемости. Причины снижения смертности. Планирование семьи. Социальные причины различий демографической ситуации в развитых и развивающихся странах.
14. Мировая динамика народонаселения, особенности в более развитых и менее развитых странах. Факторы, определяющие численность населения и скорость ее изменения.
15. Факторы, влияющие на коэффициенты рождаемости и смертности. Демографический переход. Детская смертность и продолжительность жизни в разных регионах мира.

16. Экономические и политические аспекты проблем народонаселения в разных регионах мира.
17. Программа планирования семьи: этические, этнические и религиозные аспекты.
18. Численность народонаселения и качество жизни: здоровый образ жизни, положение женщины, уровень образованности населения.
19. Проблемы народонаселения в России: динамика, ожидаемая продолжительность жизни, здоровье населения и основные причины смертности.
20. Урбанизация, проблемы мегаполисов, социальные проблемы городов.
21. Каков современный прогноз дальнейшего роста народонаселения Земли? На чем он основывается?
22. Что такое демографический переход? Какие фазы отмечены для демографического перехода?
23. На чем основывались взгляды Т. Мальтуса и мальтузианцев?
24. Что такое демографический взрыв и в чем его причины?
25. Что такое планирование семьи? Какими экономическими мерами стимулируется планирование семьи?

2 вопрос

1. Что такое половозрастная пирамида и в чем она различается для развитых и развивающихся стран?
2. Что способствует снижению рождаемости?
3. Дайте определение общих коэффициентов рождаемости и смертности. Используя их вычислите скорость прироста населения в процентах и время его удвоения.
4. Что способствовало снижению смертности в человеческом обществе в разные исторические эпохи?
5. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Понятия "ресурса" и "резерва". К чему приводит в области природопользования истощение резервов невозобновимых ресурсов?
6. Возобновимые ресурсы: примеры, отличия от невозобновимых ресурсов, условия устойчивого бескризисного потребления.
7. Как меняется с годами качество разведываемых и осваиваемых запасов минерального сырья?
8. Анализ проблемы истощения любого невозобновимого природного ресурса.
9. Оптимизация лесопользования как пример рационального использования возобновимых ресурсов.
10. Рост народонаселения любой конкретной страны и связанные с ним экологические и социальные проблемы.
11. Возможность экологически сбалансированного обеспечения продуктами питания населения: мира, страны, региона.
12. Обеспечение населения Земли продовольствием. Теория Мальтуса. Неомальтузианство. Количество и качество продовольствия в более развитых и менее развитых странах.
13. Возможности и ограничения в решении продовольственной проблемы. Ресурсы плодородных земель. Характеристика почв. Минеральные удобрения, их влияние на структуру и плодородие почв.
14. Зеленая революция: условия ее осуществления. Основные проблемы зеленой революции: использование пестицидов, монокультура, водные проблемы.
15. Новые сорта сельскохозяйственных растений. Сравнение урожайности используемых и перспективных сортов в разных регионах Планеты. Преимущества и недостатки использования новых сортов.
16. Загрязнение окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Загрязнение и деструкция почв, загрязнение водоемов, загрязнение сельскохозяйственной продукции.

17. Энергетика в сельском хозяйстве разных регионов. Урожайность и энергозатраты в более развитых и менее развитых странах.
18. Пища третьего поколения. Пищевые ресурсы Океана.
19. Понятие "биосферы". Гомеостатические свойства биосферы, круговорот веществ в природе.
20. Роль живого в эволюции биосферы.
21. Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Примеры наиболее богатых сообществ.
22. Лимитирующие факторы среды. Экологическая толерантность. Эври- и стенобионты. Примеры действия на организмы, популяции, экосистемы лимитирующих факторов.
23. Представления об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем: продуценты (автотрофы), консументы, редуценты. Функциональное дублирование на каждом уровне организации экосистем.
24. Трофическая цепь, экологическая пирамида. Уязвимость высших уровней трофической пирамиды.
25. Основные причины вымирания видов: прямое уничтожение (промысел), климатические изменения, изменение биотопов, интродукция конкурирующих видов, химическое загрязнение и пр.

3 вопрос

1. Особо охраняемые территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.
2. Какие факторы среды называются лимитирующими?
3. Что такое популяция организмов?
4. Что такое «волны жизни» в изменении численности популяций и чем они вызываются?
5. Что такое «пищевая цепь», продуценты, консументы, редуценты?
6. Дайте определения понятий: экосистема, биоценоз, биота, ареал вида.
7. Что такое сукцессия экосистемы?
8. Что такое биосфера, каковы ее границы?
9. В чем проявляется воздействие живого на окружающую среду?
10. Что означает «коэволюция» биосферы и человека?
11. Анализ проблемы поддержания биоразнообразия (на Земле, стране, регионе).
12. Экология отдельных видов и сообществ.
13. Основные характеристики биосферы. Роль земных растений в энергетике биосферы. Круговорот веществ в биосфере: вода, углерод, азот, фосфор, сера. Объем веществ, участвующих в круговороте; роль биосферы в поддержании стабильности круговорота жизненно-важных веществ.
14. Экосистемы: состав, роль, устойчивость. Популяции и сообщества. Трофические цепи. Симбиоз, мутуализм, паразитизм: их роль в стабилизации экосистемных процессов.
15. Биоразнообразие, его роль в жизни экосистемы Планеты и возникновении человека. Причины уменьшения биоразнообразия, возможные последствия этого процесса.
16. Какие параметры положения Земли в Солнечной системе определяют приемлемые для жизни условия?
17. Гипотеза М.Миланковича о причинах периодического изменения климата.
18. Защитные оболочки атмосферы Земли
19. Какую роль играет Мировой океан в стабилизации температуры поверхности Земли?
20. Когда началось современное потепление Арктики? Как быстро оно происходит?
21. Как изменилась атмосфера Земли за время ее существования?
22. Предполагаемые причины грядущего потепления климата и его экологические последствия. Пути предотвращения потепления климата. Роль в этом России.

23. Что такое «смог», при каких условиях он образуется?
24. Анализ современной ситуации с уменьшением озонового слоя в атмосфере.
25. Проблема потепления климата на Земле.
26. Что такое "парниковый эффект"? Можно ли его избежать?
27. В чем опасность для человечества потепления климата?
28. Каково происхождение «кислотных» дождей?
29. Какие особенности воды способствуют поддержанию постоянных условий на Земле?
30. Что такое явление Эль-Ниньо, и к каким последствиям оно приводит?
31. Насколько выросло потребление воды в Мире за последние 50 лет ?
32. Почему обмелело Аральское море? Когда это произошло? Можно ли его спасти?
33. В чем причина загрязнения озера Байкал, и в каком состоянии оно сейчас находится?
34. Каковы источники загрязнения грунтовых вод, и к каким последствиям это может привести?
35. Что такое эвтрофикация (эфтрофикация) водоемов?

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр).

Экзамен по дисциплине «Устойчивое развитие» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-8 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *Экзамена*:

«Утверждаю»
Зав.кафедрой
Н.П. Тарасова

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
КАФЕДРА ЮНЕСКО
«ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**Учебный курс «Устойчивое развитие»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Какие параметры положения Земли в Солнечной системе определяют приемлемые для жизни условия?
2. Перечислите основные виды загрязнения окружающей среды.
3. Значение Всемирной конференции в Рио-де-Жанейро в становлении концепции устойчивого развития.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Агеева И.В., Беднова О.В., Вавилов С.Ю. и др. Зеленые технологии для устойчивого развития (учебное пособие) Тамбов, изд-во Першина Р.В., 2014. –164 с.
2. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие. Человек и биосфера Издательство: БИНОМ, 2013.- 109 с.
3. Промышленная экология: учебное пособие/ В.А.Зайцев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -382 с.

4. В.А.Кузнецов, Н.П.Тарасова. Физико-химические процессы в абиотических компонентах окружающей среды и проблемы сохранения устойчивого состояния биосферы. Гидросфера: учебное пособие: -М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012.-64 с.

Б. Дополнительная литература

1. Н.П.Тарасова, В.А.Кузнецов. Химия окружающей среды: атмосфера: учебное пособие для вузов: - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. -228 с.
2. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: МГУ, 2006. 624 с. (Классический университетский учебник).
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Устойчивое развитие: вводный курс. Учебное пособие для ВУЗов. Серия: Новая университетская библиотека - М: Логос, 2006. – 311 с.
4. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. – М.: Дрофа, 2004, 3-е изд.,- 624с.
5. Акимова Т.А., Мосейкин Ю.Н. Экономика устойчивого развития. Учебное пособие. М.:Экономика, 2009. – 430 с.
6. Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. Пределы роста.30 лет спустя. М.,ИКЦ»Академкнига»,2007.
7. Устойчивое развитие: ресурсы России. Под общей редакцией Н.П. Лаверова. М., Издательский центр РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000
8. Происхождение и эволюция вещества Земли с точки зрения новой гипотезы. Интернет ресурс. <http://cyberleninka.ru/article/n/proishozhdenie-i-evolyutsiya-veschestva-zemli-s-tochki-zreniya-novoy-gipotezy>
9. Что такое планетарные границы. Интернет ресурс. <http://tlenta.ru/20150116-planetary-boundaries>

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. BIODAT <http://www.biodat.ru/>
2. Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=15>
3. Организация объединенных наций <http://www.un.org/russian/>
4. ЮНЕПКОМ <http://www.unepcom.ru>
5. ЮНЕСКО <http://www.unepcom.ru>
6. ФАО (FAO UN) <http://www.fao.org/>
7. Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА)
8. <http://www.refia.ru/index.php?19+3>
9. Центр охраны дикой природы www.ecopolicy.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины активно используются интерактивные методы обучения, которые включают:

- - демонстрацию научных и научно-популярных фильмов по тематике занятий,
- видео лекции ведущих отечественных и зарубежных ученых,
- имитационное моделирование процесса развития государства (в рамках самостоятельной работы с использованием игры «Стратагема»).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Устойчивое развитие*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия не предусмотрены.

11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	Количество лицензий не	бессрочно

		от 02.12.2013	ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	
2	Microsoft Office Standard 2013 (Русский)	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
3	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> ● Word ● Excel ● Power Point ● Outlook ● OneNote ● Access ● Publisher ● InfoPath 	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90- 133ЭА/2022 от 07.09.2022	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching	бессрочно
5	Adobe Acrobat Reader DC	свободный доступ	-	бессрочно

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Строение и состав атмосферы Земли</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию; – объективные предпосылки становления концепции устойчивого развития; – индексы устойчивого развития. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий; – разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийным аппаратом в области устойчивого развития. 	<p>Контрольная работа</p>
<p>Раздел 2. Основные глобальные проблемы гидросферы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач: – планировать решение 	<p>Контрольная работа</p>

	<p>профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; 	
<p>Раздел 3. Литосфера, строение, почва. Плодородие почв. Влияние человека.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; 	<p>Контрольная работа</p>

<p>Раздел 4. Глобальные проблемы изменения климата</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; 	<p>Контрольная работа</p>
---	--	---------------------------

<p>Раздел 5. Экологическая политика, деловая имитационная игра «Стратегема»</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – объем понятия «устойчивое развитие» и его эволюцию; – основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; – грамотно использовать индексы устойчивого развития для определения программы последующих действий; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; – понятийным аппаратом в области устойчивого развития. 	<p>Самостоятельная работа- сетевая имитационная игра по управлению страной для достижения устойчивого развития «Стратегема»</p>
<p>Раздел 6. Рост и развитие. Биосферные ограничения развития. Имитационная игра «Остров»</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные международные решения в области устойчивого развития, в том числе, основные международные конвенции, относящиеся к областям решения 	<p>Имитационная игра по построению экосистемы «Остров» Контрольная работа</p>

	<p>социальных и экологических проблем и 17 Целей устойчивого развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – стратегию ЕЭК ООН образования в интересах устойчивого развития. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; – разъяснять содержание концепции устойчивого развития окружающим, способствуя реализации задач непрерывного образования. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; – понятийным аппаратом в области устойчивого развития. 	
--	---	--

<p>Раздел 7. Пределы роста Римский клуб. Понятие о пределах роста. Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами "Всемирное рыболовство"</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне; 	<p>Имитационная игра с компьютерной поддержкой по управлению возобновимыми ресурсами «Всемирное рыболовство» Контрольная работа</p>
---	--	---

<p>Раздел 8. Парадигма - устойчивое развитие. Цели тысячелетия, Цели устойчивого развития.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – социальные, экономические и экологические противоречия в развитии человечества и способы их преодоления согласно рекомендациям мирового сообщества; – основные причины антропогенного воздействия на состояние окружающей среды механизмы их минимизации для достижения Целей устойчивого развития; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания при решении типовых профессиональных задач; – использовать международную нормативно-справочную информацию в своей работе; – соотносить предполагаемые действия в области природопользования с рекомендациями международных конвенций и других договоров, ратифицированных РФ; – планировать решение профессиональных задач в области экологии и природопользования с учетом основных положений концепции устойчивого развития; – в рамках своей компетенции на практике решать задачи, сформулированные соответствующими национальными и международными программами, в частности Цели устойчивого развития, провозглашенные ООН; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне. 	<p>Контрольная работа</p>
---	--	---------------------------

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Устойчивое развитие»**

**основной образовательной программы
05.03.06 «Экология и природопользование»**

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и старшими преподавателями кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_12_» _____ апреля _____ 2022 г., протокол №_11_

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

Задачи дисциплины - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Физика» преподается во втором и третьем семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	– ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования. – ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий

Владеть:

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	128	1.35	48	2.25	80
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	32	0.45	16	0.45	16
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1.4	52	0.6	24	0.8	28
Контактная самостоятельная работа		0,4		0,4		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.4	52	0.6	23,6	0.8	28
Виды контроля:						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1	36	-	-	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0.4	-	-	1	0.4
Подготовка к экзамену.		35.6		-		35.6
Вид итогового контроля:			Зачет с оц.		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	6	216	2	72	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3.6	96	1.35	36	2.25	60
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	24	0.45	12	0.45	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	1.4	39	0.6	18	0.8	21
Контактная самостоятельная работа		0,3		0,3		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.4	38,7	0.6	17,7	0.8	21
Виды контроля:						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
Экзамен	1	27	-	-	1	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0.3	-	-	1	0.3
Подготовка к экзамену.		26.7		-		26.7
Вид итогового контроля:			Зачет с оц.		Экзамен	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Академ. часов							
			в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лек- ции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. Зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. рабо- ты	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Раздел 1. Физические основы механики.	36	-	8	-	8	-	8	-	12
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики.	27	-	6	-	6	-	6	-	9

2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
3	Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	9	-	2	-	2	-	2	-	3
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	9	-	2	-	2	-	2	-	3
4	Раздел 4. Электромагнетизм.	30	-	8	-	10	-	4	-	8
4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	16	-	4	-	6	-	2	-	4
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
5	Раздел 5. Оптика.	34	-	12	-	6	-	6	-	10
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	12	-	4	-	2	-	2	-	4
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	11	-	4	-	2	-	2	-	3
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	11	-	4	-	2	-	2	-	3

6	Раздел 6. Элементы квантовой физики	34	-	12	-	16	-	6	-	10
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	14	-	4	-	4	-	2	-	4
6.2	Многочастичный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	17	-	4	-	8	-	2	-	3
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	13	-	4	-	4	-	2	-	3
	ИТОГО	360								
	Экзамен	72								
	ИТОГО	432								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Содержание подраздела:

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Содержание подраздела:

Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Содержание подраздела:

Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Содержание подраздела:

Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Содержание подраздела:

Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Содержание подраздела:

Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Содержание подраздела:

Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

3.1. Содержание подраздела:

Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.

4.1. Содержание подраздела:

Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

4.2. Содержание подраздела:

Магнетизм. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 5. Оптика.

5.1. Содержание подраздела:

Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.

5.2. Содержание подраздела:

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.

5.3. Содержание подраздела:

Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.

6.1. Содержание подраздела:

Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.

6.2. Содержание подраздела:

Многочастичный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **(какие)** компетенции и индикаторы их достижения:
(перечень из п.2)

	Код и наименование ОПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)						
13	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и	– ОПК-1.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования.	+	+	+	+	+	+
14	математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	– ОПК-1.5. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.	+	+	+	+	+	+

ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
6.1 Практические занятия
Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки. Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	2
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	2
10	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	2
11	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2

12	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	2
13	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
14	5		2
15	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	2
16	5		2
17	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
18	5		2
19	6	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
20	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
21	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
22	6	Многэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2
23	6	Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
24	6	Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы. Элементы ядерной физики. Дозиметрия.	2

6.2 Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4
2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной	4

		плоскости.	
4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	4
6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.	4
8	1	Измерение механики косоугольного и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4
22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

7

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (2 и 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 балла за семестр), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов за семестр) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 12 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку O, расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.

2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстоящую от его верхнего конца на одну четверть. Шарик можно считать материальными точками.

3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.

4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.

5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.
6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.
7. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.
8. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шары можно рассматривать как материальные точки.
9. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

Вопрос 1.2.

1. Шар массой $m=10$ кг, движущийся со скоростью $v_1=4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m=4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в случае, когда шары движутся навстречу друг другу.
2. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.
3. В лодке массой $m_1=240$ кг стоит человек массой $m_2=60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1=2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v=4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает в сторону, противоположную движению лодки.
4. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием $M=15$ т. Орудие стреляет вверх под углом 60° к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда $m=20$ кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?
5. Снаряд массой $m=10$ кг обладал скоростью $v=200$ м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой $m_1=3$ кг получила скорость $u_1=400$ м/с в прежнем направлении. Найти скорость u_2 второй, большей части после разрыва.
6. Под действием постоянной силы F вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость $v=2$ м/с. Определить работу A силы, если масса m вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения 0,01.
7. Вычислить работу A , совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой $m=100$ кг на высоту $h=4$ м за время $t=2$ с.
8. Найти работу A подъема груза по наклонной плоскости длиной 2 м, если масса m груза равна 100 кг, угол наклона $\varphi=30^\circ$, коэффициент трения 0,1 и груз движется с ускорением $a=1$ м/с².
9. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу $F=10$ Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?
10. Пружина жесткостью $k=10$ кН/м сжата силой $F=200$ Н. Определить работу A внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на $x=1$ см.

11. Пружина жесткостью $k=1$ кН/м была сжата на 4 см. Какую работу нужно совершить

работу A , чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?

12. Гирия, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставке, сжимает ее на $x=2$ мм. На сколько сожмет пружину та же гирия, упавшая на конец пружины с высотой $h=5$ см?

13. Камень брошен вверх под углом 60° к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую T и потенциальную Π энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.

14. С какой наименьшей высоты h должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму «мертвой петли» радиусом $R=4$ м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли? Трением пренебречь.

15. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в $p=3$ раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии и атомов, если их суммарная кинетическая энергия $T=0,032$ нДж.

16. Пуля массой $m=10$ г, летевшая со скоростью $v=600$ м/с, попала в баллистический маятник массой $M=5$ кг и застряла в нем. На какую высоту h , откачнувшись после удара, поднялся маятник?

17. Уравнение колебаний точки имеет вид $x = A \cos[\omega(t+\tau)]$, где $\omega=\pi$ 1/с, $\tau =0,2$ с. Определить период T и начальную фазу колебаний.

18. Определить период, частоту и начальную фазу колебаний, заданных уравнением $x = A \sin[\omega(t+\tau)]$, где $\omega=2,5\pi$ с⁻¹, $\tau=0,4$ с

19. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой $A=3$ см и угловой частотой $\omega=\pi(2$ с⁻¹).

20. Точка совершает колебания по закону $x = A\cos(\omega t)$, где $A =5$ см; $\omega = 2$ с⁻¹. Определить ускорение точки в момент времени, когда ее скорость 8 см/с.

21. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение точки.

22. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение = 100 см/с². Найти угловую частоту ω колебаний, их период T и амплитуду A . Написать уравнение колебаний, приняв начальную фазу равной нулю.

23. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид $x=A \cos(\omega t)$, где $A = 10$ см, $\omega=5$ с⁻¹. Найти силу F , действующую на точку в момент, когда фаза $\omega t=\pi/3$.

24. Грузик массой $m=250$ г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T=1$ с. Определить жесткость k пружины.

25. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?

26. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на $x=9$ см. Каков будет период T колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?

27. Найти отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.

28. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение точки.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

Вопрос 2.1.

1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения $1/3$ наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до $0,02$ средней квадратичной скорости. На графике распределения вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до $0,02$ кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.
5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения $0,5$ наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.
6. Найти среднее значение энергии молекулы массой m при значении температуры T .
7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура T воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.
8. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу A расширения газа.
9. Гелий массой 1 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.
10. Азот массой 5 кг, нагретый на 150 К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.
11. Водород массой 4 г был нагрет на 10 К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.
12. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление 90 кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление 100 кПа? Считать, что температура воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Вопрос 2.2.

1. В сосуде вместимостью $V=20$ л находится газ количеством вещества $\nu=1,5$ кмоль. Определить концентрацию n молекул в сосуде.
2. Водород массой $m=4$ г был нагрет на $\Delta T=10$ К при постоянном давлении. Определить работу A расширения газа.
3. В сосуде вместимостью V находится кислород, концентрация молекул n . Определить массу m газа.
4. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества $\nu=1$ моль и имевшего температуру $T=300$ К, газу было передано количество теплоты $Q=2$ кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?
5. В двух одинаковых по вместимости сосудах находятся разные газы: в первом — водород, во втором — кислород. Найти отношение n_1/n_2 концентраций газов, если массы газов одинаковы.
6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью $V=30$ л при температуре $T=300$ К и давлении $p=5$ МПа?
7. Азот массой $m=200$ г расширяется изотермически при температуре $T=280$ К,

причем объем газа увеличивается в два раза. Найти:

- 1) изменение ΔU внутренней энергии газа;
- 2) совершенную при расширении газа работу A ;
- 3) количество теплоты Q , полученное газом.

8. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?

9. В баллоне вместимостью $V=5$ л находится азот массой $m=17,5$ г. Определить концентрацию n молекул азота в баллоне.

10. Водород занимает объем $V_1=10$ м³ при давлении $p_1=100$ кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления $p_2=300$ кПа. Определить: 1) изменение U внутренней энергии газа; 2) работу A , совершенную газом; 3) количество теплоты Q , сообщенное газу.

11. Какое количество теплоты Q выделится, если азот массой $m=1$ г, взятый при температуре $T=280$ К под давлением $p_1=0,1$ МПа, изотермически сжать до давления $p_2=1$ МПа?

12. При изохорном нагревании кислорода объемом $V=50$ л давление газа изменилось на $p=0,5$ МПа. Найти количество теплоты Q , сообщенное газу.

13. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?

14. Гелий массой $m=1$ г был нагрет на $T=100$ К при постоянном давлении p . Определить: 1) количество теплоты Q , переданное газу; 2) работу A расширения; 3) приращение U внутренней энергии газа.

15. Определить плотность ρ насыщенного водяного пара в воздухе при температуре $T=300$ К. Давление p насыщенного водяного пара при этой температуре равно $3,55$ кПа.

16. При изотермическом расширении водорода массой $m=1$ г, имевшего температуру $T=280$ К, объем газа увеличился в три раза. Определить работу A расширения газа и полученное газом количество теплоты Q .

17. Найти плотность ρ газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли w_1 и w_2 равны соответственно $1/9$ и $8/9$. Давление p смеси равно 100 кПа, температура $T=300$ К.

18. Баллон вместимостью $V=20$ л содержит водород при температуре $T=300$ К под давлением $p=0,4$ МПа. Каковы будут температура T_1 и давление p_1 , если газу сообщить количество теплоты $Q=6$ кДж?

19. При нагревании идеального газа на $\Delta T=1$ К при постоянном давлении объем его увеличился на $1/350$ первоначального объема. Найти начальную температуру T газа.

20. Какой объем V занимает идеальный газ, содержащий количество вещества $\nu=1$ кмоль при давлении $p=1$ МПа и температуре $T=400$ К?

Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 3.1.

1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность E поля в точке, находящейся на расстоянии 1 см от его поверхности против середины стержня.

2. Два точечных заряда 2 нКл и -1 нКл находятся на расстоянии 3 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность E поля в которой равна нулю.

3. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1 нКл. Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сферы.

4. Расстояние между зарядами $+3$ нКл и -3 нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.
5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?
6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии $0,5$ м от проволоки против ее середины равна 200 В/м.
7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1 мкКл/м². На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен круг радиусом 10 см. Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.
8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл*м находится в однородном электрическом поле напряженностью 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?
9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу A , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.
10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью $E=10$ кВ/м. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Вопрос 3.2.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А, радиус кольца равен 5 см.
2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.
3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А. Определить индукцию B в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.
4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.
5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см.
6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле 20 мТл. По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.
8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.
9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А*м². Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5-6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.

Вопрос 4.1.

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?
2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.
3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.
5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.
7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.
8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

Вопрос 4.2.

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см² плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.
2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).
3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.
4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.
5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.
6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой, 3 семестр - экзамен).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой 2 семестр – 40 баллов, за экзамен 3 семестр – 40 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.
1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длина свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвелла). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 3, 4, 5 и 6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).
4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение

- Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
 17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
 18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
 19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
 20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
 21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
 22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
 23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
 24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
 25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
 26. Орбитальное гироманнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гироманнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
 27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
 28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
 29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
 30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
 31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
 32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 3 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» <u>зав.каф. физики</u> (Должность, наименование кафедры) <u>В.В. Горев</u> (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра физики</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Физика</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).</p> <p>2. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.</p> <p>3. Задача-1*.</p> <p>4. Задача-2*.</p>	

*выдается случайным образом на отдельном бланке.

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с
2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с
3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с
4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.
2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.
3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.

4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.
5. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.
6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.
7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 23, (общее число слайдов – 274);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 578);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 145).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:
 - 10 компьютеров 2014 года;
 - 10 компьютеров 2002/2004 года;
 - 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
 - Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
 - Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
 - Весы порционные AND-НТ-500, 2 шт., 2019 года;
 - Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
 - Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
 - Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
 - Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
 - Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
 - рН-метр-милливольтметр рН-420, 2 шт., 2019

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачки в бумажных экземплярах.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none">• Word• Excel• Power Point• Outlook• OneNote• Access• Publisher• InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки:	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен,	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да

	Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	проводится закупочная процедура	продукта)		
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические основы механики	<i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)

	<p>экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. 	
<p>Раздел 2. Основы молекулярной физики</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>-физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; – навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. 	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (2 семестр)</p>

<p>Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)</p>
<p>Раздел 4. Электромагнетизм</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)</p>

	<p>решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования. 	
<p>Раздел 5. Оптика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)</p>

	<p>– навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</p>	
<p>Раздел 6. Элементы квантовой физики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Физика»**

основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«_____» _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
« 12 » мая 2022 г., протокол № 13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – формирование мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины – заключаются в использовании приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для:

- повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха;
- формирования здорового образа жизни.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** преподается в 1 и 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.3. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности

		УК-4 Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	72	1	36	1	36
Лекции (Лек)	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет	

Виды учебной работы	Всего	Семестр	
		1 семестр	4 семестр

	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54	1	27	1	27
Контактная работа – аудиторные занятия:	2	54	1	27	1	27
Лекции (Лек)	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид итогового контроля:			Зачет		Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	МПЗ	ППФП	КР
1.	Раздел 1. Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС	18	2	6	9	1
1.1	Предмет физическая культура и спорт	9	1	3	4,5	0,5
1.2	История спорта	9	1	3	4,5	0,5
2.	Раздел 2. Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)	18	2	6	9	1
2.1	Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом	9	1	3	4,5	0,5
2.2	Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой	9	1	3	4,5	0,5
3.	Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта	18	2	6	9	1
3.1	Биологические основы физической культуры и спорта	9	1	3	4,5	0,5
3.2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	9	1	3	4,5	0,5
4	Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт	18	2	6	9	1
4.1	Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе	9	1	3	4,5	0,5
4.2	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности обучающегося	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	72	8	24	36	4

4.2. Содержание разделов дисциплины

Каждый Раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:

- лекции (или теоретический Раздел);
- практический Раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный Раздел (КР).

Теоретический подраздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:

- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный подраздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

Раздел 1. Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления, наши дни. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры. Специальные олимпиады. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны

МПЗ:

Тема № 1 (2 часа). Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Тема № 2 (2 часа). Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ. Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

МПЗ:

Тема № 3 (2 часа). Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).

Тема № 4 (2 часа). Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.
Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

МПЗ:

Тема № 5 (2 часа). Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.

Тема № 6 (2 часа). Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ. Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Юношеские олимпиады. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межевззовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов. Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей

и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

МПЗ:

Тема № 7 (2 часа). Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.

Тема № 8 (2 часа). Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

ППФП:

Основные задачи:

- освоение знаний и формирование умений и навыков;
- акцентированное развитие физических и специальных качеств в предстоящей профессиональной деятельности;
- овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать:					
1	– научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+	
2	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	+	+	+	+
3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
4	– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	+	+
5	– историю физической культуры и спорта, представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта	+			+
6	– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны	+			+
Уметь:					
7	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+	+	+
8	- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+	+
9	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
10	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
Владеть:					
11	– средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	– должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *универсальные компетенции и индикаторы их достижения*:

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
15	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни УК-7.2. Умеет поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности УК-7.3. Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности УК-4 Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+
			+	+	+	+
			+	+	+	+
			+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных бакалавром на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями физической культуры и методологией решения практических задач, отраженных в тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

К *практическим занятиям* допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Студенты, получившие группу здоровья специальную медицинскую «А» или «Б» обучаются по программе «Адаптивная физическая культура и спорт».

Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после прохождения учебной группой медицинского осмотра по графику, составляемому учебным управлением университета. До этого, физические нагрузки на занятиях должны быть щадящие с учетом данных, согласно медицинской справке по форме № 086/у, а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Учебно-тренировочные занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки.

Наполняемость группы не более **20** человек.

В практическом разделе используются упражнения по общей физической подготовке, также могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения**. Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажеров и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического и методического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение всего периода обучения.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Тема практических занятий	Время
1	Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.	2 акад. часа
	Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости	2 акад.

	и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.	часа
2	Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).	2 акад. часа
	Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.	2 акад. часа
3	Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.	2 акад. часа
	Основы методики самомассажа. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.	2 акад. часа
4	Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.	2 акад. часа
	Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).	2 акад. часа

Взаимосвязь методико-практического и учебно-тренировочного занятий

<p><i>Методико-практическое занятие.</i></p> <p>Тема: Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств:</p> <p>Изучение качества «гибкость»</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое «гибкость»; - индивидуальные особенности освоения качества «гибкость»; - показания и противопоказания к развитию качества «гибкость»; - комплекс упражнений на развитие качества «гибкость»; - подведение итогов занятия: что удалось/не удалось в освоении качества «гибкость»; физическая, мышечная усталость организма после проведения практического раздела занятия 	2 акад. часа
<p><i>Учебно-тренировочное занятие (профессионально-прикладная физическая подготовка).</i></p> <p>Тема: Развитие и укрепление мышц брюшного пресса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое брюшной пресс и где он находится; - для чего необходимо укреплять мышцы брюшного пресса; - тест из Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО» на укрепление мышц брюшного пресса (рассматривается V и VI ступени комплекса), правильность выполнения тестового норматива, критерии для выполнения норматива на золотой, серебряный и бронзовый значки; - разминочный комплекс; - основное время занятия: практическое обучение бакалавра навыкам выполнения упражнений на укрепление мышц брюшного пресса; - контрольный раздел занятия – правильность выполнения изучаемых упражнений; - комплекс упражнений на расслабление; - подведение итогов практического занятия 	2 акад. часа

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа учебным планом не предусмотрена

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «*Физическая культура и спорт*» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, а также регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Рабочая программа дисциплины предусматривает освоение лекционного материала, выполнение методико-практического задания по ППФП, а также подготовку и написание тестовых заданий по тематике дисциплины в 1 и 4 семестрах обучения. Эти работы выполняются в часы, в рамках текущего контроля освоения дисциплины.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за практические занятия (максимальная оценка – 32 балла), посещения лекций (максимальная оценка – 4 балла), выполнение тестовых заданий – максимальная оценка 20 баллов) и написание и защиты ТИР (тематической исследовательской работы по истории спорта) – максимальная оценка 44 балла

1 курс, I семестр (осенний)

(Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Вид контроля	баллы
Сентябрь	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	тематическо-исследовательская работа (ТИР)*	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний)

(Группа здоровья основная, специальная)

Месяц	Методико-практические занятия (контактная работа)		Лекции		Текущий и итоговый контроль	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Вид контроля	баллы

Февраль	8 часов (4занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	2 часа (1занятие)	2 балла	Тестовое тематическое задание	10 баллов
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	<i>тематическо- исследовательск ая работа (ТИР)*</i>	44 балла
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	4часа (2 занятия)	4 балла	64 балла	
ИТОГО	36 часов / 100 баллов					

8.1. Реферативно-аналитическая работа

Примерные темы реферативно-аналитической работы

1. Опорно-двигательная система: скелет и кости
2. Опорно-двигательная система: мышцы и их функции
3. Пищеварительная система. Метаболизм
4. Сердечно-сосудистая система.
5. Дыхательная система, ее строение и функции
6. Нервная система, ее строение
7. Органы чувств.
8. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания
9. Лечебная физкультура при вегето-сосудистой дистонии
10. Лечебная физическая культура при ожирении.
11. Мышечный корсет.
12. Анатомия и функция подвздошно-поясничной мышцы.
13. Шейный отдел позвоночника.
14. Глубокие мышцы спины.
15. Большая круглая мышца мышечного корсета.
16. Трапециевидная мускулатура.
17. Виды мышц.
18. Средства и методы развития силовых способностей
19. Взаимосвязь координации движений с отдельными показателями умственных способностей
20. Выносливость и методика её воспитания
21. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния.
22. Спорт как способ объединения людей.
23. Спорт для повышения самооценки.
24. Источники энергии для физической активности.
25. Спортивное питание.
26. Вода и тренировки: зачем пить воду.
27. Расстройства пищевого поведения.
28. Средства восстановления
29. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
30. Спорт и допинг
31. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния
32. Спорт как способ объединения людей.
33. Спорт для повышения самооценки.

34. Источники энергии для физической активности.
35. Спортивное питание
36. Вода и тренировки: зачем пить.
37. Расстройства пищевого поведения.
38. Средства восстановления.
39. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
40. Спорт и допинг

**Темы для ТИР – тематическо-исследовательской работы по истории спорта
1 семестр
Раздел 1. ТИР «Подвиг спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945
гг»**

Буква фамилии	Тема
1. Великая Отечественная война 1941-1945гг. Первый период (22 июня 1941 г. — 18 ноября 1942 г.)	
А - Б	Летние оборонительные бои. Пограничные заставы. Брестская крепость. Битва за Ленинград. Блокада Ленинграда. Спортсмены: - Малинко Григорий Васильевич (борьба) - Тюкалов Юрий (гребля на байдарках и каноэ) - Павличенко Людмила Михайловна (стрелковый спорт)) - Набутов Виктор Сергеевич (футбол)
В - Г	Московская битва: – оборонительная до 05.12.1941г., - наступательная 05.12.41-20.04.42г. Подвиг героев Панфиловцев Бои на кавказском направлении Спортсмены: - Капчинский Анатолий Константинович (конькобежец) - Чукарин Виктор Иванович (гимнаст) - Летуев Юрий Николаевич (легкоатлет) - Островерхов Виталий Андреевич(боксер)
Д - Е	Героическая оборона Сталинграда (17.07. – 18.11.42г.) Ржевско-Вяземская операция (08.01. – 20.04.42г.) Ржевско-Сычевская операция (I – 23.04.1942г.; II – «Марс» - 25.11-20.12.42г.) Спортсмены: - Булочкин Георгий Иванович (разносторонний спортсмен: лыжи, футбол, легкая атлетика) - Петрова Нина Павловна (стрелковый спорт) - Авакян Аркадий Абардович (штангист) - Чумакова (Мальшева) Роза Степановна (академические лодки)
2. Великая отечественная война. Второй период (19 ноября 1942 г. — конец 1943 г)	
Ж – З	Контрнаступление под Сталинградом (19.11.42г.). Окружение немецко-фашистской группировки Паулюса Ф. Освобождение Северного Кавказа. Спортсмены: - Королев Николай Федорович (боксер) - Гвоздева Галина Иннокентьевна (конный спорт) - Кременский Дмитрий Иванович (боксер)

	- Ермолаев Григорий Павлович (легкоатлет)
И – К	Прорыв блокады Ленинграда. Курская битва (июль-август 1943г.) Спортсмены: - Мешков Леонид Карпович (пловец) - Попович Марина Лаврентьевна (авиационный спорт) - Алексеев Виктор Ильич (легкоатлет) - Бучин Александр Николаевич (мотогонки)
Л - М	Битва под Прохоровкой. Битва за Днепр (август-декабрь 1943г.). Спортсмены: - Ефремов Василий Сергеевич (тяжелая атлетика) - Преображенский Сергей Андреевич (бокс, вольная борьба) - Воробьев Аркадий Никитич (тяжелая атлетика) - Нырков Юрий Александрович (футбол)
2. Великая отечественная война. Третий период (начало 1944 г. — 9 мая 1945 г)	
Н - О	Битва за Правобережную Украину. Белорусская операция. Прибалтийская операция Операция по освобождению Крыма. Спортсмены: - Митропольский Леонид Александрович (легкая атлетика) - Белаковский Олег Маркович (спортивный врач) - Панин-Коломенкин Николай Александрович (фигурное катание) - Штейн Николай Владимирович (бокс)
П - Р	Будапештская операция. Висло-Одерская операция. Восточно-Прусская операция. Пражская операция. Битва за Берлин. Подписание акта о безоговорочной капитуляции. Спортсмен: - Галушкин Борис Лаврентьевич (бокс). - Челядинов Дмитрий Алексеевич (тренер) - Троицкий Максим Александрович (академическая гребля) - Балазовский Михаил Романович (волейбол)
С - Т	Партизанское движение. Война на море. Война в воздухе. Спортсмен: - Серафим и Георгий Знаменские (легкая атлетика) - Алексеев Евгений Васильевич (волейбол) - Шеронин Евгений Николаевич (бокс) - Жмельков Владислав Николаевич (футбол)
У - Ф	Боевые действия в Заполярье. Бои на Карельском перешейке. Спортсмены: - Кулакова Любовь Алексеевна (лыжные гонки) - Трусевич Николай Александрович (футбол) - Пункини Яков Григорьевич (борьба классическая) - Мягков Андрей Владимирович (лыжи)
Х, Ч, Ц, Ш, Щ	«Нормандия Неман».

	<p>Конвой РQ. Третий фронт. Союзники. Ялтинская конференция. Нюрнбергский процесс. Спортсмены: - Шагинян Грант Амазаспович (гимнаст) - Афанасьева (Смирнова) Анна Титовна (волейбол) - Мамедов Ахмед Оглы (штангист) - Дурейко Игорь Васильевич (плавание)</p>
Э, Ю, Я	<p>Маршалы ВОВ. - Георгий Константинович Жуков. - Александр Михайлович Василевский. - Иван Степанович Конев. - Леонид Александрович Говоров. - Константин Константинович Рокоссовский. - Родион Яковлевич Малиновский. - Федор Иванович Толбухин. - Кирилл Афанасьевич Мерецков. - Иосиф Виссарионович Сталин. - Лаврентий Павлович Берия. Спортсмены: - Абалаков Виталий Михайлович (альпинизм) - Донской Александр (штангист) - Душман Давид Александрович (фехтовальщик) - Миронов Михаил Яковлевич (снайпер)</p>

4 семестр

Раздел 4. ТИР. Практическая работа «История спорта»

1. Фамилия на «А»: Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:

- Происхождение физических упражнений и игр;
- Игры и физические упражнения в родовом обществе.

2. Фамилия на «Б»: ФКиС в государствах древнего мира:

- Древний Восток;
- Древняя Греция;
- Олимпийские праздники и другие гимнастические агоны;
- Древний Рим.

3. Фамилия на «В»: ФКиС в средние века:

- Европа;
- Азия, Африка, Америка;
- Возвращение забытых олимпийских традиций.

4. Фамилия на «Г»: ФКиС в новое время:

- Становление и развитие научно-педагогических основ физического воспитания и спорта;
- Гимнастические системы;
- Физическое воспитание и спорт в колониальных и зависимых странах;
- Любительский и профессиональный спорт;
- Физическое воспитание и спорт накануне и в годы первой мировой войны.

5. Фамилия на «Д»: ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:

- Германия, Италия, Япония;
- США, Франция, Великобритания, Скандинавские и другие страны;
- Развитие рабочего спорта в странах мира;
- Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой войны.

6. Фамилия на «Е - Ё»: ФКиС после второй мировой войны:

- Развитые страны Запада:
 - а) физическое воспитание и спорт в учебных заведениях;
 - б) самодеятельное спортивно-гимнастическое движение;
- Развивающиеся страны;
- Бывшие социалистические страны (конец 40-х – конец 80-х гг.);
- Страны мира в конце XX века.

Физическая культура и спорт в России

7. Фамилия на «Ж-З»: ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:

- Физические упражнения и игры до образования древнерусского государства (до IX в. Н.э.);
- Физическая культура в Российском государстве (IX-XVII вв.);
- Вопросы физического воспитания в медицинской и педагогической литературе эпохи Средневековья.

8. Фамилия на «И-Й»: ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:

- Введение физического воспитания в учебных заведениях;
- Военно-физическая подготовка в русской армии;
- Физическое воспитание и спорт в быту народов Российской империи;
- Спорт и игры в быту дворянства;
- Развитие педагогической и естественнонаучной мысли в области физического воспитания.

9. Фамилия на «К»: Развитие ФКиС во второй половине XIX века:

- развитие идейно-теоретических и научных основ системы физического воспитания и спорта;
- Учение П.Ф. Лесгафта о физическом образовании и его педагогическая деятельность;
- Физическая подготовка в учебных заведениях и в армии;
- Создание спортивных клубов и развитие спорта;
- Вступление России в олимпийское движение.

10. Фамилия на «Л»: ФКиС в начале XX века:

- Общественное движение и русский спорт;
- Физическое воспитание и спорт в учебных заведениях;
- Развитие теории и методики физического воспитания и спорта;
- Развитие спорта и участие русских спортсменов в международных соревнованиях;
- Первые олимпийские старты русских спортсменов. Последователи Бутовского А.Д.;
- Всероссийские олимпиады;
- Русский спорт в годы первой мировой войны;

11. Фамилия на «М»: ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.

- Состояние спортивно-гимнастического движения в период от февраля до октября 1917 г.;
- Всеобуч и спорт;

- Преобразования в области физического воспитания в школах;
- Первые успехи советского физкультурного движения;
- Выход из олимпийского движения;

12. Фамилия на «Н»: Развитие ФКиС в 20-е годы

- Переход на новые формы и методы организации физического воспитания и руководства физкультурным движением;
- От кружков физкультуры – к спортивным секциям;
- Трудное начало международных спортивных связей.

13. Фамилия на «О»: Развитие ФКиС в 30-е годы

- основные тенденции развития;
- Усиление политизации и военизации;
- Физическое воспитание и спорт среди учащейся молодежи;
- Становление и развитие советской школы спорта;
- Развитие международных спортивных связей.

14. Фамилия на «П»: ФКиС в годы Великой отечественной войны

- Военно-физическая подготовка населения страны в годы войны;
- Советские спортсмены на фронтах войны;
- Физкультурная работа в тылу страны.

15. Фамилия на «Р»: Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР

- Восстановление и дальнейшее развитие физкультурного движения;
- Спартакиады народов СССР;
- Развитие науки о физическом воспитании и спорте;
- Физическое воспитание и спорт в учебных заведениях.

16. Фамилия на «С-Т»: Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.

- Выход на мировую спортивную арену;
- Возвращение в олимпийское сообщество;
- Советские спортсмены на олимпийских играх;
- Рост авторитета отечественного спорта на чемпионатах мира, Европы и других соревнованиях.

17. Фамилия на «У-Ф»: ФКиС в России после распада СССР

- Создание Олимпийского комитета России;
- Развитие физкультурно-спортивных общественных организаций;
- Развитие спортивной науки;
- Спорт, соревнования, спартакиады;
- Развитие спорта инвалидов;
- Профессионализация спорта.

18. Фамилия на «Х-Ц»: Российский спорт в международном спортивном и олимпийском движении

- Расширение международных спортивных связей;
- Спортсмены России на Играх Олимпиад и Зимних олимпийских играх;
- Подготовка к играм (указывается очередность игр, город и страна проведения и порядковый номер);

19. Фамилия на «Ч-Ш»: Возникновение и первоначальное развитие Международного спортивного и олимпийского движения:

- Первый Международный атлетический конгресс;
- От олимпийской идеи – к практике олимпийского движения;

20. Фамилия на «Щ-Э»: Международное спортивное и олимпийское движение в первой половине XX века:

- Расширение международного спортивного движения;
- Игры Олимпиад и Зимние Олимпийские игры;
- МОК и его президенты. Олимпийские конгрессы.

21. Фамилия на «Ю-Я»: Международное спортивное и олимпийское движение во второй половине XX века:

- Олимпизм, МОК и его президенты во второй половине XX в.;
- Игры олимпиад (летние);
- Зимние Олимпийские игры;
- Продолжение олимпийских традиций (Паралимпийские игры);
- Олимпийские конгрессы и проблемы современного олимпийского движения.

Задание:

Согласно выбранной теме, описываем поэтапно все события, представленные в задании, уделяем внимание ключевым моментам тематики. Фотографии, графики, схемы, для иллюстративности события – обязательны.

8.2.Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 1. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос 1.1.

1. Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:
2. ФКиС в государствах древнего мира:
3. ФКиС в средние века:
4. ФКиС в новое время:
5. ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:
6. ФКиС после второй мировой войны:
7. ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:
8. ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:
9. Развитие ФКиС во второй половине XIX века:
10. ФКиС в начале XX века:
11. ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.
12. Развитие ФКиС в 20-е годы
13. Развитие ФКиС в 30-е годы
14. ФКиС в годы Великой отечественной войны
15. Задачи развития спортивного движения в годы Великой отечественной войны 1941 – 1945 гг.
16. Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР
17. Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.
18. ФКиС в России после распада СССР
19. Российский спорт в международном спортивном движении
20. Российский спорт в олимпийском движении

21. Возникновение и первоначальное развитие Международного олимпийского движения в Российской империи
22. Международное олимпийское движение в первой половине XX века:
23. Международное олимпийское движение во второй половине XX века:
24. Паралимпийское движение. Истоки. Зарождение.
25. Первые соревнования. Людвиг Гутман.
26. Россия в паралимпийском движении. Паралимпийский комитет России.
27. Выдающиеся спортсмены паралимпийцы
28. Символы паралимпийского движения.
29. Дефлимпийский игры. История возникновения
30. Символы дефлимпийского движения.
31. Особенности спорта для спортсменов-дефлимпийцев
32. Спортсмены – дефлимпийцы. Требования.
33. Российские спортсмены – дефлимпийцы
34. Особенности дефлимпийского движения.
35. Российский дефлимпийский комитет
36. Специальные олимпиады. История возникновения.
37. Символы специальной олимпиады.
38. Россия в движении Специальных олимпиад.
39. Системы и правила судейства на специальных олимпиадах.
40. Программа «Здоровые олимпийцы».

1.2.

1. Дата начала ВОВ?
2. Сколько спортивных обществ существовало в довоенные годы?
3. Что такое олимпийское движение «Тысячники» в первые годы войны 1941-1945 гг
4. Чем отличились М. Миронов, И. Вежливцев, Л. Павличенко?
5. Каким спортом занимался В. Абалаков?
6. В чем проявилась «изобретательная жилка» В. Абалакова?
7. Назовите футбольные матчи, вошедшие в историю ВОВ?
8. Какой матч назван матчем смерти?
9. Основная задача Лечебной физической культуры в годы ВОВ?
10. Что такое ОМСБОН (расшифруйте). Основные цели и задачи.
11. Где проходило формирование войск особого назначения?
12. Дата начала формирования особой группы войск НКВД
13. Первый организатор и руководитель особой группы войск
14. Основная деятельность ОМСБОН с 20 октября 1941г., когда Москва была объявлена на осадном положении
15. Сколько ОМСБОНОВцев удостоены звания Героя Советского Союза
16. Достижение Гранта Шагиняня? Укажите вид спорта.
17. Расскажите о подвиге Николая Королева?
18. Укажите вид спорта, каким занимался Николай Королев и его основные довоенные и послевоенные достижения.
19. Когда стартовал первый послевоенный чемпионат страны по футболу?
20. Подвиг Петра Голубева
21. Подвиг Галины Кулаковой
22. Подвиг Людмилы Павличенко
23. Расскажите о «Матче смерти».
24. Расскажите о футбольном матче в осажденном Ленинграде.
25. Расскажите о Сталинградском футбольном матче 1943 года, в чем его особенность.
26. Расскажите о первых послевоенных спортивных соревнованиях.
27. Подвиг братьев Знаменских.

28. Назовите наиболее востребованные «виды спорта» в первые дни войны.
29. Какие Вы знаете произведения о спортсменах в военное время
30. Произведения о спорте после войны (художественные фильмы, книги, песни)
31. Спорт в осажденном Ленинграде.
33. Спорт за колючей проволокой.
34. Особенность спортивного общества «Трудовые резервы»
35. Расскажите о спортсменах-альпинистах (военные действия на кавказском направлении)
36. Детские спортивные секции в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.
37. Спорт и авиация. Назовите известных летчиков-спортсменов
38. Спортивные традиции МХТИ (спортивные встречи со спортсменами-ветеранами ВОВ 1941 – 1945 гг.)
39. Сотрудники и студенты МХТИ – участники ВОВ 1941 – 1945 гг.
40. Мои родные в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.

Раздел 2. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 2. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос

2.1.

1. Как определил понятие здоровье Николай Амосов?
2. Где именно должны закладываться знания по физической культуре?
3. Как называется дефицит двигательной активности?
4. К чему приводит дефицит двигательной активности, поразивший наше общество, в том числе и молодежь?
5. Снижение двигательной активности приводит к...
6. Что можно отнести к Профилактике старения?
7. Что является главным принципом физического воспитания?
8. Что такое врачебный контроль?
9. Каких обследование не бывает во врачебном контроле?
10. Что не входит в педагогический контроль?
11. Что не входит в понятие педагогического контроля?
12. На сколько групп делятся учащиеся при занятии физической культурой, учитывающие особенности здоровья?
13. Определение основной группы здоровья?
14. Определение подготовительной группы
14. Что подразумевает под собой понятие «освобожден»?
15. Снижение физической активности
16. Атрофия мышц приводит к
17. Что такое самоконтроль?
18. Самая наиболее простая/эффективная форма наблюдения за самим собою?
19. Что считается самым массовым и простым способом физической нагрузки?
20. Что нужно делать в первую очередь во избежание неприятностей
21. Определение специальной медицинской группы «А»
22. Определение специальной медицинской группы «Б»
23. Задачи основного отделения
24. Задачи спортивного отделения.
25. Метод контроля – расспрос
26. Метод контроля – ощупывание
27. Основные задачи врачебного контроля
28. Что такое предварительное обследование
29. Что такое расширенное обследование
30. Для чего необходим самоконтроль
31. Лестничная проба

32. Проба с приседаниями
33. Проба с подскоками
34. Исходный уровень тренированности
35. Ортостатическая проба
36. Клиностатическая проба
37. Уровень артериального давления
38. Проба Штанге
39. Дневник самоконтроля 1.: самочувствие, настроение, аппетит, сон, работоспособность, болевые ощущения, пульс, дыхание, ЖЕЛ (жизненная емкость легких), АД (артериальное давление).
40. Дневник самоконтроля 2.: желание заниматься физической культурой и спортом, функциональные пробы, контрольные упражнения (тесты).

2.2.

1. Что не относится к целям гигиены?
2. Что не входит в области изучения гигиены?
3. Что является основной задачей гигиены?
4. Гигиенические мероприятия удовлетворяют запросы?
5. На что не могут быть направлены гигиенические мероприятия?
6. Что не относится к гигиеническим методам?
7. Что происходит в процессе тренировки?
8. Что не входит в обязанности спортивной гигиены?
9. На что не направлено питание?
10. Что такое ассимиляция?
11. Что не входит в характеристики питания?
12. Какие требования к пище неправильные
13. Что такое рациональное питание?
14. Соотношение белков жиров углеводов
15. Может ли быть плохим питанием вызваны нарушения в состоянии здоровья
16. К чему ведет недостаток белков в пище?
17. Какие требования не относятся к правильному распределению пищи
18. Почему нельзя приступать к физической активности вскоре после еды?
19. За какой период времени до тренировки можно употреблять легкие углеводные закуски?
20. Через какое время в организме утилизируется глюкоза, полученная из простых сахаров?
21. Чем чревато избыточное применение витаминов?
22. На сколько повышается потребность воды в организме при увеличении температуры тела на 1 гр?
23. Наиболее частый вид передачи инфекции?
24. Что не характерно для пищевых отравлений?
25. Существует ли специфическая профилактика пищевых токсикоинфекций?
26. Какие виды гигиены известны
27. Что такое «гигиена производства»
28. Что включает в себя понятие «личная гигиена»
29. Что включает в себя понятие «белки», «жиры», «углеводы»
30. Пищевые добавки – витамины.
31. Социально-опасные болезни. Профилактика
32. Заболевания, передающиеся половым путем (ИППП)
33. Туберкулез. Виды и формы. Профилактика
34. Гепатиты. Виды и формы. Система профилактики
35. ВИЧ.
36. Злокачественные образования

37. Диабет
38. Психические расстройства и расстройства поведения
39. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением
40. Законодательство РФ: Российской Федерации. «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» «О правовом положении иностранных граждан в РФ» (в разрезе социально-опасных болезней).

Раздел 3. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 3. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос

3.1.

1. Что такое работоспособность:
2. Чем характеризуется утомление
3. Какие виды утомления бывают?
4. Как вы считаете при переутомлении можно быстро заснуть?
5. За что не «отвечает» вегетативная система организма?
6. Что такое релаксация?
7. Чего нельзя добиться релаксацией?
8. Дайте правильное определение термину – рекреация:
9. Как вы считаете бывает ли стресс «положительным»?
10. Сколько групп разделяют по степени тяжести труда:
11. Сколько возрастных категорий выделяют на сегодняшний день у взрослых людей (расчете на среднесуточное потребление энергии)?
12. К какой категории в соответствии с классификацией трудоспособного населения по величине энергозатрат в сутки относятся студенты?
13. Оптимальные соотношения белков\жиров\углеводов для среднестатистического человека
14. Каких жиров должно быть больше в нормальном рационе питания в среднем?
15. Каких углеводов должно быть больше при нормальном рационе питания, а не для наращивания жировой массы?
16. Что такое личная гигиена?
17. Что не включает в себя понятие гигиена?
18. Какой стереотип деятельности помогает адаптации организма во внешней среде?
19. Какая основная функция кожи нарушается при несоблюдении правил личной гигиены в первую очередь?
20. Что такое рациональный образ жизни:
21. Основная функция одежды?
22. Для чего нужен режим?
23. Напишите какие микроэлементы Вы знаете, необходимые в рационе питания?
24. К чему может привести недостаток микроэлементов?
25. Определение утомления?
26. Опасно ли длительное утомление для здоровья человека?
27. Что не относится к внешним признакам утомления?
28. К каким признакам относятся появление болевых ощущений в мышцах
29. Как субъективно может ощущаться утомление
30. Какой признак не верен в характеристике утомления?
31. Какой термин из классификации утомления лишний?
32. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к проявлению утомления:
33. Что происходит с активностью ферментативной системы организма на фоне оmlения:
34. Гликолиз – это
35. Что происходит с дыханием при утомлении?
36. Закаливание это:

37. Изменения цвета кожи, повышенное потоотделение и нарушение координации движений – это
38. Основной поставщик энергии
39. В основные задачи гигиены физической культуры и спорта не входит
40. Гигиена рабочего места – что подразумевается.

3.2.

1. Лекарственные препараты, которые применяются спортсменами для искусственного, принудительного повышения работоспособности в период учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности – это (дописать Допинг)
2. Что относится к допингам:
3. Установите соответствие.

1) Циклические виды спорта	А) прыжки в воду
2) Скоростно-силовые	Б) плавание
3) Сложнокоординационные виды	В) бег на 500м
4. Из скольких этапов состоит процедура допинг-контроля:
5. Какие санкции грозят спортсмену, уличенным в применении допинга:
6. В каком году впервые вступил в силу антидопинговый кодекс:
7. Согласно Всемирного антидопингового кодекса, выделяют такие нарушения антидопинговых правил, такие как:
8. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
9. С какого времени началось использование допинга:
10. Кем изначально был использован допинг:
11. Кто стал первым пойманным нарушителем:
12. В каком году была создана комиссия экспертов для борьбы с допингом:
13. К каким видам допинга относятся стимуляторы:
14. Химический агент, вызывающий ступор, кому или нечувствительность к боли – Наркотик
15. Установите соответствие:

1) Употребление наркотиков	А) задержка соц. развития
2) Употребление допинга	Б) укрепление инфантильного отнош. к себе
	В) активизация работы и роста
	Г) повышение работоспособности
16. ПАВ это:
17. Установите соответствие:

1) Опиоиды	А) план
2) Каннабоиды	Б) анаша
	В) кодеин
	Г) мак
18. Тропикомид это:
19. К диуретикам не относятся:
20. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
21. Препятствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ.
22. Способствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ
23. Ориентация на поиск удовольствия и импульсивность:
24. Противостояние социальному давлению и эмпатия:
25. У спортсменов менее ярко выражены:
26. У спортсменов ярко выражены:
27. Где впервые начали использовать допинг в медикаментозной и инъекционной форме?
28. В каком году были впервые введены тесты на допинг?
29. В настоящее время к допинговым средствам относят препараты скольких групп:
30. Что можно согласно медицинскому определению, назвать стимуляторами?
31. Что такое наркотик?

32. Алкоголь и табак — не считаются наркотиками с точки зрения каких понятий?
33. К чему не приводит употребление наркотиков?
34. Что нельзя отнести к последствиям применения анаболических стероидов?
35. У спортсменов ярко выражены:
36. К моделям профилактики табакокурения, алкоголизма, наркомании не относится:
37. Почему диуретики отнесены к допинговым средствам?
38. Современная концепция в области борьбы с допингом в спорте высших достижений приведена где?
39. Что по проверкам ВАДА оказалось честными видами спорта
40. Что происходит если употреблять тоники в сочетании с другими алкогольными и безалкогольными напитками:

Раздел 4. Примеры вопросов к тестовому тематическому заданию № 4. Тестовое тематическое задание содержит 20 вопросов, по 0,5 баллов за вопрос

4.1.

1. Спорт – это...
2. Массовый спорт –
3. Спорт высших достижений –
4. Что такое Единая всероссийская спортивная классификация?
5. Спортивный разряд?
6. Спортивное звание?
7. Разрядные нормы?
8. Разрядные требования?
9. РССС. МССИ
10. Юношеские олимпиады
11. Студенческие универсиады
12. Московские универсиады
13. Физическая культура используется в целях:
14. Элементы физического воспитания возникли в:
15. Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:
16. Съезд по физической культуре в 1919 г проведен по инициативе
17. Задачи физического воспитания
18. Средства физического воспитания позволяют предупредить
19. Морфофункциональное развитие организма предполагает
20. В каком году был основан Институт физической культуры
21. Средства физического воспитания
22. Методы физического воспитания
23. Первенства, Кубки, Турниры.
24. Общедоступные методы физического воспитания
25. Специфические методы физического воспитания
26. Туризм – как средство физического воспитания.
27. Игры: подвижные и спортивные.
28. Физические упражнения.
29. Значение физических упражнений.
30. Игра «Зарница»
31. Российский олимпийский комитет
32. Паралимпийский комитет России
33. Волонтеры России
34. Олимпийская хартия. Для чего необходима. Основные разделы.
35. Оздоровительно-рекреативное направление ФКиС
36. Оздоровительное направление ФКиС
37. Реабилитационное направление ФКиС

38. Спортивно-реабилитационное направление ФКиС

39. Гигиеническое направление ФКиС

40. Лечебная физическая культура

4.2.

1. Спорт высших достижений. Укажите цели.

2. Оздоровительно-прикладная физическая культура. Цели.

3. Лечебная физическая культура. Цели.

4. В зависимости от среды проведения занятий различают фитнес:

5. Закономерности, на которых базируется ОТ.

6. Основные принципы ОТ.

7. Назовите причины возросшей популярности ОТ. (причины бума ОТ).

8. Назовите отрицательные последствия ОТ.

9. «Здоровая тренированность».

10. Популярность бега. Причины.

11. Феномен сверхнагрузки. Что это такое. Студент должен сам написать определение.

12. Тренировки на выносливость приводят к:

13. Тренировка на силу приводит к:

14. При занятиях оздоровительным бегом:

15. Программно-целевой принцип (расставьте в порядке применения)

16. Что позволяет контролировать регистратор пульса.

17. Положительные факторы персональной тренировки.

18. Принцип половых отличий.

19. Возрастные изменения в организме (расставьте ниже буквы):

20. Что означает термин общий фитнес?

21. Каковы цели оздоровительной физической культуры

22. Используется ли в оздоровительной тренировке принцип сверхнагрузки

23. Укажите оптимальную длительность занятий оздоровительной физической культурой

24. Укажите правильную формулу для определения рабочей ЧСС (ЧССр)

25. Укажите зону (в %) функционального резерва при выполнении упражнений

26. Возможно ли заниматься фитнесом в случаях:

27. Какова оптимальная частота занятий фитнесом в неделю

28. Назовите наиболее популярные методы развития гибкости в фитнес-программах

29. Укажите три этапа силовой тренировки. (студент должен сам написать три этапа)

30. Производственная гимнастика.

31. Принцип оздоровительной направленности

32. Система Купера (контролируемые беговые нагрузки)

33. Система Амосова (режим 1000 движений)

34. Система Михао Икай (10 000 шагов каждый день)

35. Система Лидьярда (бег ради жизни)

36. Система Пинкней Каллане (программа из 30 упражнений для женщин с акцентом на растяжение)

37. Содержательные основы оздоровительной физической культуры

38. Основы построения оздоровительной тренировки

39. Производственная физическая культура и спорт

40. Гигиена рабочего места бакалавра /специалиста

8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль не предусмотрен

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Головина, В. А. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. Акулова, Т. Н. Физическая культура и спорт. История ФКиС: учеб. пособие / Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 96 с.
3. Плаксина, Н. В. Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.

Б. Дополнительная литература

1. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2018. – 496 с.
2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136 с. ил.

Электронный учебник в свободном доступе

1. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с.// http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Научные и публицистические журналы:

- Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
- Адаптивная физическая культура. ISSN 1998-149X,
- Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
- Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
- Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
- Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
- Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
- «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
- «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2022)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarxty>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2022 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4 (общее число слайдов - 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для тематического контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

Для практического раздела:

- спортивный зал, для проведения занятий: МПЗ, ППФП, ОФП.
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который

обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Физическая культура и спорт»* проводятся в форме лекций и практических занятий.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического подраздела:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического подраздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарем:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- фитболы и т.д.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; комплекты плакатов к подразделам специальных курсов по избранному виду спорта.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к методико-практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020		12 месяцев (ежегодное продление)

	Edition.	Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
--	----------	--	--	--

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. 1.1. Предмет «Физическая культура и спорт». Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках рейтинговой системы. Требования к зачету. Нормативно-правовая база дисциплины «Физическая культура и спорт»</p>	<p><i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;</p> <p><i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p> <p><i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания, лекцию</p>
<p>1.2. История физической культуры и спорта.</p>	<p><i>Знает:</i> - историю физической культуры и спорта, имеет представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта; - спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнит о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.</p> <p><i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</p> <p><i>Владеет:</i> - должным уровнем физической</p>	<p>Баллы за письменное тестирование, лекцию Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p>

	подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
<p>Раздел 2. 2.1. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Профилактика спортивного травматизма.</p>	<p><i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику заболеваний и вредных привычек, - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; выполнение тематического задания, лекцию</p>
<p>2.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности Здоровье человека как ценность. Основные требования к организации здорового образа жизни.</p>	<p><i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p> <p>Все баллы должны быть набраны в семестре</p>

	самосовершенствования	
<p>Раздел 3. 3.1. Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом Гигиена физического воспитания и спорта.</p>	<p><i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности <i>Умеет:</i> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования</p>	<p>Баллы за письменное тестирование; Лекцию, выполнение тематического задания.</p>
<p>3.2. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе Методические принципы физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи.</p>	<p><i>Знает:</i> - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <i>Владеет:</i> - должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Баллы за письменное тестирование Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p>
<p>Раздел 4. 4.1. Биологические основы</p>	<p><i>Знает:</i> - влияние оздоровительных</p>	<p>Баллы за письменное</p>

<p>физической культуры и спорта</p> <p>Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система.</p> <p>Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление</p>	<p>систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>тестирование;</p> <p>Лекцию, выполнение тематического задания.</p>
<p>4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста</p> <p>Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.</p> <p>Производственная физическая культура.</p> <p>Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности 	<p>Баллы за письменное тестирование</p> <p>Баллы за тематическо-исследовательскую работу</p> <p>Все баллы должны быть набраны в семестре</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе *«Адаптивная Физическая культура и спорт»* в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Физическая химия
(Б1.О.13)**

**Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.М. Мерцким,
к.х.н., доцентом кафедры физической химии Г.М. Бондаревой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии
«16» апреля 2022 г., протокол №11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направления подготовки *05.03.06 Экология и природопользование* (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой *Физической химии* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина «*Физическая химия*» относится к обязательной части дисциплин учебного плана (*Б1.О.13*). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук.

Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

Задачи дисциплины – показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний к предсказанию принципиальной возможности, направления, скорости и конечного результата химических процессов; дать представления о современных экспериментальных методах исследования физико-химических процессов.

Дисциплина «*Физическая химия*» преподается в 4ом и 5ом семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Физическая химия*» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	5	180	5	180
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	192	2,67	96	2,67	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	2,66	96	1,33	48	1,33	48
Подготовка к лабораторным работам		48	1,33	24	1,33	24
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		48	24	24		
Виды контроля:						
Экзамен	2	72	1	36	1	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	270	5	135	5	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	5,34	144	2,67	72	2,67	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	2,66	72	1,33	36	1,33	36
Подготовка к лабораторным работам		36	1,33	18	1,33	18
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		36	18	18		
Виды контроля:						
Экзамен	2	54	1	27	1	27

Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Химическая термодинамика	84	18	18	8	18
1.1	Первый закон термодинамики	28	6	6	4	6
1.2	Второй закон термодинамики	28	6	6	-	6
1.3	Химическое равновесие	28	6	6	4	6
2.	Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	19	4	4	6	10
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	9	2	2	-	5
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	9	2	2	6	5
3.	Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	27	6	6	6	10
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины	9	2	2	-	3
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	9	2	2	-	3
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	9	2	2	6	4
4.	Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	18	4	4	12	10
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	9	2	2	6	5
5.	Растворы электролитов	46	8	8	12	10
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	16	4	4	-	4
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	30	4	4	12	6
6.	Электрохимические системы (цепи)	44	8	6	12	10
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	22	4	3	6	5
6.2	Гальванические элементы	22	4	3	6	5
7.	Химическая кинетика	76	14	16	6	20

7.1	Формальная кинетика	42	6	10	6	10
7.2	Теории химической кинетики	17	4	3	-	5
7.3	Фотохимические и цепные реакции	17	4	3	-	5
8.	Катализ	16	2	2	4	8
	ИТОГО	288	64	64	64	96
	Экзамен	72				
	ИТОГО	360				

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_p и C_v идеального газа. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон Кювье-Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ($H_T - H_0$) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Химическое сродство. Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x , K_c , K_n , K_p), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления ($T = \text{const}$) и при добавлении в систему инертного газа ($T = \text{const}$, $P = \text{const}$).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Вывод, анализ и интегрирование названных уравнений на примере уравнения изобары. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке. Эмпирическое правило Труттона.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Относительные парциальные молярные величины (парциальные молярные функции смешения). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Вывод уравнения, связывающего понижение температуры начала отвердевания с концентрацией раствора. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Изоморфизм. Типы твердых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с

ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

5 семестр

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов

электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений. Химические источники тока.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций. Простые (элементарные) и сложные реакции. Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме.

Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

7.2. Теории химической кинетики

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

7.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (деактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсibilизаторы, Сенсibilизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим иницированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

Раздел 8. Катализ

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора.

Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ. Слитный и отдельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основной катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.

7	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
8	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта	+						+	+
9	– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов	+	+	+	+	+	+	+	+
10	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций							+	+
Владеть:									
11	– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+	+	+	+	+	+
12	– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса	+	+				+		
13	– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов	+	+	+	+				

14	– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции								+	+
15	– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции								+	
16	– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции	+							+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:										
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
17	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования;	+	+	+	+	+	+	+	+

18	<p>ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</p>	<p>ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.</p>	+	+	+	+	+	+	+	+
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме **64** акад. ч. (по 32 акад. ч. в семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Расчёт теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа.	2
2.	1	Расчет тепловых эффектов химических реакций при $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$ и теплоты фазовых превращений при 298 К.	2
3.	1	Расчет тепловых эффектов реакций, теплоты образования и теплоты фазовых переходов при заданной температуре с использованием справочных данных.	2
4.	1	Расчет абсолютной энтропии вещества при заданной температуре. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре.	2
5.	1	Расчет ΔG^0 и ΔA^0 для химических процессов.	2
6.	1	Итоговое занятие по темам: «Первый и второй законы термодинамики».	2
7.	1	Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов.	2
8.	1	Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при $P=\text{const}$, $T=\text{const}$ на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Вычисление константы равновесия химической реакции.	2
9.	1	Определение термодинамических характеристик химической реакции (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) из экспериментальной зависимости константы равновесия от температуры.	2
10.	2	Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Нахождение координат тройной точки по температурной зависимости давления	2

		насыщенного пара вещества.	
11.	2	Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления). Вычисление термодинамических функций фазовых превращений (ΔH , ΔU , ΔS , ΔA , ΔG) на основании экспериментальных зависимостей давления насыщенного пара от температуры.	2
12.	3	Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации.	2
13.	3	Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании бинарного идеального раствора. Закон Рауля. Расчет термодинамических функций смешения для реальных растворов при заданной температуре. Расчет активностей, коэффициентов активности и относительного химического потенциала компонентов раствора по экспериментальной зависимости давления насыщенного пара от концентрации для стандартного состояния "чистое вещество"	2
14.	3	Вычисление относительного понижения давления пара растворителя, повышения температуры начала кипения, понижения температуры начала отвердевания, осмотического давления для разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе при данной концентрации раствора.	2
15.	4	Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз. Вычисление количества компонента, которое необходимо добавить к системе заданного состава, для перевода ее в новое состояние с другим содержанием компонентов.	2
16.	4	Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой, с образованием устойчивого соединения (неустойчивого соединения, с ограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии),	2

		анализ.	
17.	5	Сильные и слабые электролиты. Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Изменение степени и константы диссоциации при добавлении в раствор сильного электролита с общим ионом. Расчет термодинамических параметров процесса диссоциации на основе температурной зависимости константы диссоциации. Расчет pH для растворов сильных и слабых электролитов.	2
18.	5	Связь активности электролита со средними ионными активностями и средними ионными коэффициентами активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение pH растворов сильных электролитов.	2
19.	5	Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых соединений.	2
20.	5	Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации. Подвижности (абсолютные скорости движения) и числа переноса ионов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты диссоциации, растворимости труднорастворимых соединений на основании измерений электропроводности.	2
21.	6	Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.	2
22.	6	Уравнение Нернста для различных электродов и гальванического элемента. Расчет ЭДС химических и концентрационных гальванических	2

		элементов.	
23.	6	Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе. Расчет раствора, активностей и коэффициентов активности, произведения растворимости.	2
24.	7	Расчет константы скорости реакции на основании экспериментальных данных об изменении свойства системы во времени	2
25.	7	Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.	2
26.	7	Расчет констант скоростей и текущих концентраций для обратимых, параллельных и последовательных реакций первого порядка.	2
27.	7	Метод стационарных концентраций, его практическое использование при составлении кинетических уравнений.	2
28.	7	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Вычисление температурного коэффициента Вант-Гоффа. Расчет констант скорости и времени полупревращения при различных температурах.	2
29.	7	Теория активных (бинарных) соударений. Подсчет общего числа столкновений реагирующих молекул в единицу времени в единице объема. Нахождение доли активных молекул. Расчет константы скорости, предэкспоненциального множителя (фактора соударений) и стерического множителя на основании уравнений теории.	2
30.	7	Вычисление квантового выхода и количества прореагировавшего вещества для фотохимической реакции.	2
31.	7	Составление кинетических уравнений для неразветвленных цепных реакций. Связь эффективной константы скорости цепной реакции с константами скоростей отдельных стадий. Расчет длины цепи реакции.	2
32.	8	Общие закономерности каталитических реакций. Снижение энергии активации – главная причина увеличения скорости каталитической реакции. Слитный и раздельный механизмы	2

		каталитического взаимодействия, составление кинетических уравнений.	
--	--	---	--

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Физическая химия*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в каждом семестре составляет **9** баллов (максимально по **1,5** балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины (модули)	Наименование лабораторных работ
1	1	Определение средней теплоемкости твердых и жидких веществ методом смешения
2	1	Определение химического равновесия в гетерогенных системах (исследование карбонатов)
3	2	Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей динамическим методом (методом точек кипения)
4	3	Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом
5	4	Изучение равновесий "жидкость-пар" в двойных жидких системах
6	4	Изучение кристаллизации из раствора при низких температурах
7	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации
8	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации
9	6	Измерение Э.Д.С. химического элемента Якоби-Даниэля. Определение электродных потенциалов
10	6	Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах
11	7	Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом
12	7	Изучение скорости реакции йодирования ацетона

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 50 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы в 4 семестре и 4 контрольные работы в 5 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 4 и 5 семестрах составляет по 50 баллов.

Первая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа (первая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа (вторая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа (третья в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Седьмая контрольная работа (четвертая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: теории химической кинетики, фотохимические и цепные реакции.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2,5	3	3	2,5	3	3	17

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м³. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb₃ по реакции:
 $U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$ выражается уравнением:

$$\Delta_r H^{\ddagger} = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте $\Delta_r C_p$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г СО при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	3	3	2	3	4	17

1. Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c , если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехоксида азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1,0 \cdot 10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0,5 \cdot 10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$$P(CH_4) = 0,203 \text{ атм,}$$

$$P(H_2O) = 1,013 \text{ атм,}$$

$$P(CO) = 10,13 \text{ атм,}$$

$$P(H_2) = 2,026 \text{ атм.}$$

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па в точке плавления ($-38,87$ °С) жидкая ртуть имеет плотность 13,69 г/см³, а твердая – 14,19 г/см³. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3 \cdot 10^8$ Па, если удельная теплота плавления равна 9,74 Дж/г.

6. Давление насыщенного пара над H_2SO_4 при 178 °С равно 666 Па, а при 211,5 °С – 2666 Па. Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300 °С?

Пример задания по контрольной работе №3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	17

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

- а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора: $P_i = P_i^{\circ}x_i$;
- б) объем смешения $\Delta V_{см} = 0$;
- в) энтропия смешения $\Delta S_{см} = 0$;
- г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{см} = 0$;
- д) теплота смешения $\Delta H_{см} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40°С. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида (C_8H_9ON) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°С. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна 0,3, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца в растворе этого состава равна –3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.

Пример задания по контрольной работе №4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $BaSO_4$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М Na_2SO_4 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $ZnCl_2$ с моляльностью 3,0 при температуре 25°С вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы

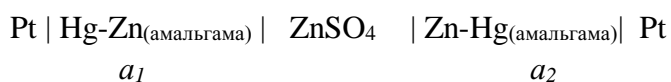
0,1M уксусной кислоты и 0,05M гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Молярные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl AgCl Ag	0,005	ZnSO ₄ Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{PbCl}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.

2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка

$A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1 ?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

c_0 , моль/л	0,02	0,04	0,06	0,08
$t_{1/2}$, мин	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550°C константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$, а при 630°C - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и HCOH , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCHO} = \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

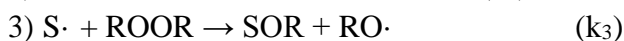
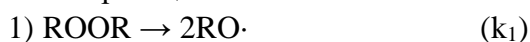
Пример задания по контрольной работе №7

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	9

1. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида ROOR .

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при 285°C равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ c}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен, 5 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен (4 семестр)* – 40 баллов, за *экзамен (5 семестр)* – 40 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

4

семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Первый закон термодинамики, формулировки и математическое выражение. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики применительно к изотермическому, изобарному и изохорному процессам.
2. Теплоемкость идеального газа. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры и агрегатного состояния вещества.
3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.
4. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Вывод выражения для полного дифференциала энтропии. Расчет изменения энтропии в процессах с участием идеального газа. Зависимость энтропии от параметров состояния. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов.
6. Зависимость энтропии вещества от температуры. Изобразите схематически график этой зависимости в температурном интервале, включающем в себя температуры плавления и кипения вещества. Графический и аналитический расчет абсолютной энтропии.
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Математическое выражение 2-го закона термодинамики в изолированной системе. Изобразите характер изменения энтропии в самопроизвольном процессе, протекающем в изолированной системе.
8. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, свойства.
9. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.
10. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры и объема.
11. Равновесный выход химической реакции. Выразите в общем виде константу равновесия K_p для реакции через равновесное количество молей аммиака, равное x ,

и общее давление в системе P , если для проведения реакции исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.

12. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при $T \neq 298K$.
13. Влияние общего давления и примеси инертного газа на равновесный выход продуктов реакции. Рассмотрите на произвольном примере газофазной реакции.
14. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения. Приведите пример химической реакции, для которой константа равновесия возрастает (убывает) с увеличением температуры.
15. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах. Примеры выражения константы химического равновесия для гетерогенных реакций. Влияние давления и добавок инертного газа на сдвиг химического равновесия.
16. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры. Аналитические и графические методы.
17. Фазовые переходы первого рода. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, независимый компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, описание кривых и характерных точек диаграммы. Применение правила фаз к диаграмме. Какое максимальное число фаз может находиться в равновесии в однокомпонентной системе?
18. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.
19. Интегральные формы уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Приведите уравнения, выражающие зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры при условиях: а) $\Delta H \neq f(T)$, б) $\Delta c = \Delta a + \Delta b T$. Какому из приведенных выше условий отвечает линейная зависимость в координатах $\ln P = f(1/T)$? Пар считать идеальным газом.
20. Дайте определение температуры кипения жидкости. Зависимость теплоты испарения от температуры. Графическое представление указанной зависимости. Укажите область температур, для которой можно пренебречь влиянием температуры на теплоту испарения.
21. Диаграммы кипения бинарных систем с полной взаимной растворимостью компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Применение правила фаз к исследованию диаграмм кипения.
22. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с положительными отклонениями от закона Рауля.
23. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы А-В характеризуется минимумом на кривой «температура-состав». Компонент А является менее летучим, чем вещество В. Описание линий и полей диаграммы. Укажите составы дистиллята и кубового остатка при ректификации жидкой смеси, с большим (меньшим) содержанием компонента А по сравнению с азеотропной смесью.

24. Основы разделения жидких бинарных смесей перегонкой и ректификацией. Возможно ли двухкомпонентную систему, характеризующуюся наличием азеотропа (состав не совпадает с азеотропным), разделить на чистые компоненты? Приведите пояснение.
25. Парциальные молярные свойства (величины) компонентов раствора. Связь парциальных молярных свойств с общим свойством и составом системы. Уравнения Гиббса-Дюгема.
26. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения. Уравнения для расчета энергии Гиббса и энтальпии смешения при образовании идеальных растворов из чистых компонентов. Приведите примеры систем, представляющих практически идеальный раствор в жидкой фазе.
27. Активность, коэффициент активности компонента раствора. Экспериментальное определение коэффициента активности компонента раствора по величине давления его насыщенного пара.
28. Предельно разбавленные растворы. Законы Рауля и Генри, их применимость для описания зависимости давления насыщенного пара от состава раствора. Уравнения для химического потенциала растворителя и растворенного вещества.
29. Осмос, осмотическое давление. Причины, вызывающие переход растворителя через полупроницаемую перегородку. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.
30. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молярной массы растворенного вещества.

5

семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5, 6, 7 и 8 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности. В каких опытах подтверждается наличие или отсутствие этих эффектов торможения?
3. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
4. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.
5. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения.

6. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.
7. Растворы слабых электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1.
8. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов. Зависимость электропроводности растворов слабых электролитов от концентрации.
9. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации и природы растворителя.
10. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня, $\Lambda = f(\sqrt{c})$, и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?
11. Классификация гальванических элементов. Химические гальванические элементы, понятие и примеры.
12. Нормальный элемент Вестона: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста, области его применения.
13. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
14. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.
15. Элемент Даниэля-Якоби: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста.
16. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
17. Классификация электродов. Газовые электроды определение, примеры. Вывод и анализ уравнений, выражающих зависимость потенциала водородного и хлорного электродов от активности ионов и давления газа. Схема и область применения водородного электрода.
18. Классификация электродов. Электроды второго рода, определение примеры. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста для выбранного электрода.
19. Влияние концентрации потенциалопределяющих ионов, рН и ионной силы раствора на потенциал электрода. Каломельный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
20. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.
21. Хингидронный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
22. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 0-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические

- выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
23. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
 24. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой. Приведите дифференциальную и интегральную формы (без вывода) кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка « $A + B \rightarrow \text{продукты}$ », протекающей при постоянных температуре и объеме, если концентрации реагирующих веществ A и B в момент начала реакции не равны друг другу.
 25. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 3-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
 26. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.
 27. Принцип независимости протекания элементарных реакций. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих реакций. Возможные виды кинетических кривых для исходного вещества и продукта реакции в зависимости от соотношения констант скорости прямой и обратной реакций.
 28. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
 29. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.
 30. Изложите основные положения и этапы вывода кинетического уравнения теории активных (бинарных) соударений (ТАС). Приведите основное уравнение теории для случая взаимодействия одинаковых молекул и назовите входящие в него величины.
 31. Константа скорости бимолекулярной реакции, предэкспоненциальный множитель (фактор соударений), энергия активации. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение теории.
 32. Изложите основные положения теории переходного состояния, сопровождая их соответствующей кинетической схемой. Определите смысл понятий «активированный

комплекс», «координата реакции», «истинная энергия активации», в терминах теории переходного состояния.

33. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Поясните, при каких условиях реакция разложения в газовой фазе при термическом механизме активации протекает по первому порядку, а при каких – по второму.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «*Физическая химия*» проводится в 4 и 5 семестрах и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 (в 4 семестре) и по разделам 5, 6, 7 и 8 (в 5 семестре) рабочей программы дисциплины.

Билет для **экзамена** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена в 4 семестре**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии</p> <p>_____ <i>О.А. Райтман</i> (Подпись)</p> <p>«___» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра физической химии</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Физическая химия</p>
<p>Билет № 1</p>	
<p>1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса.</p>	
<p>2. Идеальные растворы. Свойства. Функции смещения.</p>	
<p>3. Представьте графическую зависимость константы равновесия экзотермической химической реакции от температуры в координатах $\ln K_a = f(1/T)$. Поясните, как на основе указанной зависимости рассчитать средний тепловой эффект химической реакции.</p>	
<p>4. 77 граммов четыреххлористого углерода испаряются при нормальной температуре кипения, а затем изотермически расширяются до давления в 2 раза ниже начального. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в данном процессе.</p>	

Пример билета для экзамена в 5 семестре:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии</p> <p>_____ <i>О.А. Райтман</i> (Подпись)</p> <p>«_____» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра физической химии</p>
	<p>05.03.06 Экология и природопользование</p>
	<p>Физическая химия</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <ol style="list-style-type: none">1. Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения.2. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля.3. Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода.4. Сосуд, объемом 200 см^3, содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны $\lambda = 420 \text{ нм}$ при $t = 25^\circ \text{C}$. Интенсивность поглощения света $I = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ Дж/с}$. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до 100 мм Hg. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. – 9-е изд. – СПб.: Специальная литература, 1999. – 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технол. Спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 527 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Мерецкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 272 с.
7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерецкий. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
2. Журнал «Химическая физика»
<http://j.chph.ru>

3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
<http://sciencejournals.ru/journal/toht/>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct
<http://www.sciencedirect.com>.
- Издательство American Chemical Society (ACS)
<http://pubs.acs.org>.
- Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии.
<https://arxiv.org/>
- Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения дисциплины:

- видеозаписи интерактивных лекций – 32;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 320);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 850).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Физическая химия»* проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью.

Учебные лаборатория физико-химических методов анализа, лаборатория электрохимии, лаборатория спектроскопии, лаборатория термодинамики и лаборатория кинетики оснащены необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы): термостаты, плитки электрические, поляриметры, дифрактометр, збуллиоскоп, криостаты, кондуктометры, рН-метры, бани водяные с подогревом, фотоколориметры, термометры термометры Бекмана, магнитные мешалки, стабилизатор напряжения, вольтметры, весы электронные, насосы вакуумные, манометр ртутный. рН-метр –милливольтметр рН-420, аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», весы порционные AND НТ-500, иономер И-510, комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и детектором по

теплопроводности «Хроматэк-Кристалл 5000», мешалка лабораторная верхнеприводная STEGLER MB-6, мешалка магнитная STEGLER YS подогревом, мешалка магнитная Таглер ММ - 135 бе– подогрева TAGLER, одноступенчатый вакуумный насос STEGLER 2VP-2, спектрофотометр однолучевой СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевого СФ-102 с разделением светового потока сканирующий, столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 STEGLER, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) STEGLER, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202 ОАО «Смоленское СКТБ СПУ».

11.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт №62-64ЭА/2013	5	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на

				обновлённую версию продукта)
--	--	--	--	------------------------------------

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Химическая термодинамика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1 и №2</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>
<p>Раздел 2.</p>	<p><i>Знает:</i></p>	

<p>Фазовые равновесия в однокомпонентных системах</p>	<ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>
<p>Раздел 5. Термодинамическая теория растворов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>

	химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	
Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов. 	Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i>
Раздел 5. Растворы электролитов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических 	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i>

	методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач.	
Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – теорию гальванических явлений. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции. 	<p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>

<p>Раздел 7. Химическая кинетика</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; – теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции; – знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на 	<p>Оценка за контрольные работы №6 и №7</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>
--	--	--

	<p>скорость химической реакции.</p>	
<p>Раздел 8. Катализ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; – основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования 	<p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>

	<p>физической химии при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none">– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none">– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.	
--	--	--

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Физическая химия»

основной образовательной программы

05.03.03. «Экология и природопользование»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
2		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
3		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
4		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«Утверждаю»

И.о. проректора по учебной работе .

С.Н. Филатов .

« » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЛОСОФИЯ»**

**Направление подготовки: 05.03.06 – Экология и природопользование
Профиль подготовки: Современные технологии природопользования
для устойчивого развития**

Квалификация «бакалавр»

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«25» мая 2022 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2022 г.

Программа составлена:

д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;

к.филос.н., профессором кафедры философии Клишиной С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«23» мая 2022 г., протокол №10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.03) и рассчитана на изучение в течение одного семестра на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие **задачи дисциплины**:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Дисциплина «Философия» читается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом философском контекстах	УК-5.1. Владеть знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка; УК-5.2. Уметь применять знания для межкультурного взаимодействия в области философии, истории, социологии.; УК-5.5. Владеть навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность..

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию,

анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	81
Контактная работа (КР):	1,33	48	36
Лекции (Лек)	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Самостоятельная работа (СР):	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины				
		Всего часов	Лекции	Практ. занят.	Самост работа
1	История философии	66	16	10	40
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	8	2	2	4
1.2	Раздел 1. Основные философские школы				
1.2.1	Античная философия	10	2	2	6
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	6	2	-	4
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	10	2	2	6
1.2.4	Немецкая классическая философия	10	2	2	6
1.2.5	Русская философия	7	2	-	5
1.2.6	Основы марксистской	7	2	-	5

	философии				
1.2.7	Основные направления современной философии	10	4	2	4
2	Философия: основные проблемы	42	16	6	20
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия и познания	10	4	2	4
2.2	Раздел 3. Проблемы человека в философии	12	4	2	6
2.3	Раздел 4. Философия истории и общества	10	4	2	4
2.4	Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии	8	2	-	6
	Всего часов	108	32	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире.

Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

Раздел 1. Основные философские школы.

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тожество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1. 2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорический императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (товарный фетишизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классово-борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Раздел 3. Философские концепции сознания и познания

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления»), религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 4. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право. Проблемы разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 5. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство. Философские способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5
	Знать					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей	+	+	+	+	+
2	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;	+	+	+	+	+
	Уметь					
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+	+
4	грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал	+			+	+
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач				+	+
	Владеть					
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления	+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины		+	+	+	+
8	философскими методами анализа различных проблем,			+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира		+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения					

1 0	УК-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом философском контекстах	В и	УК-5.1. Обладать знаниями в области философии, истории, социологии, политологии, иностранного языка;	+	+	+	+	
			УК-5.2. Уметь применять знания для межкультурного взаимодействия в области философии, истории, социологии;			+	+	+
			УК-5.5. Владеть навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность.			+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
2	1.2.1	Античная философия	2
3	1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
4	1.2.4	Немецкая классическая философия	2
5	1.2.7	Основные направления современной философии	2
6	2.1	Философские концепции бытия и познания	2
7	2.2	Проблемы человека в философии	2
8	2.3	Философия истории и общества	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ и тестовых заданий по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;
- написание рефератов и эссе;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка – 60 баллов) и реферата (максимальная оценка – 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии.
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.

36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.
45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (1 контрольная работа по первому разделу, 2 контрольная работа – по разделам 2-3, 3 контрольная работа – по разделам 4-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 60 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вариант 1.

- 1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?**
 - а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
 - б) научная картина мира;
 - в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни
- 2. Родиной термина «философия» является ...**
 - а) Древняя Индия
 - б) Древний Китай
 - в) Древняя Греция
 - г) Древний Рим
- 3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?**
 - а) Сократ
 - б) Пифагор
 - в) Гераклит
 - г) Платон
- 4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?**
 - а) пифагорейцы;
 - б) элеаты;
 - в) атомисты.

5. *«Морская вода - чистойшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?*

- а) Платону;
- б) Гераклиту;
- в) Пармениду.

6. *Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Анаксимандр
- г) Анаксимен

7. *Какому философу античности принадлежит следующее высказывание:*

«Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует.

Ибо ведь без бытия, в котором ее выражение, мысли тебе не найти?»

- а) Гераклиту;
- б) Фалесу;
- в) Пармениду.

8. *Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям ...перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?*

- а) Познай самого себя
- б) Вода есть наилучшее
- в) Все тела состоят из атомов
- г) Число есть самое мудрое из вещей

9. *Вычеркните лишнее имя...*

- а) Фалес
- б) Анаксимандр
- в) Гераклит
- г) Анаксимен

10. *Кто автор определения «человек – политическое животное»?*

- а) Сократ
- б) Платон
- в) Аристотель
- г) Эпикур

Вариант 2.

1. *«Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?*

- а) Фалес
- б) Сократ
- в) Пифагор
- г) Аристотель²

2. *Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Сократ
- г) Платон

3. *Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?*

- а) Демокриту
 - б) Гераклиту
 - в) Пифагору
 - г) Платону
- 4. Античный философ, создавший логику как науку...**
- а) Платон
 - б) Сократ
 - в) Парменид
 - г) Аристотель
- 5. Христианское понимание смысла жизни заключается в...**
- а) материальном обогащении
 - б) спасении
 - в) преобразовании мира
 - г) накоплении знаний
- 6. IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом...**
- а) апологетики
 - б) схоластики
 - в) патристики
 - г) софистики
- 7. В основе философии Дж. Бруно лежит...**
- а) натурализм
 - б) гедонизм
 - в) пантеизм
 - г) деизм
- 8. Автор работы «Государь»...**
- а) Томас Мор
 - б) Эразм Роттердамский
 - в) Никколо Макиавелли
 - г) Томмазо Кампанелла
- 9. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель...**
- а) Иоанн Росцеллин
 - б) Аврелий Августин
 - в) Фома Аквинский
 - г) Уильям Оккам
- 10. Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется...**
- а) персонализмом
 - б) космизмом
 - в) гуманизмом
 - г) утилитаризмом

Вариант 3

- 1. Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются...**
- а) материализм – идеализм
 - б) диалектика – метафизика
 - в) эмпиризм – рационализм
- 2. Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мыслью, следовательно, существую»?**
- а) Ф.Бэкону
 - б) Д. Локку
 - в) Р. Декарту
 - г) Д. Беркли

3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка предвосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?

- а) теорию познания
- б) теорию первичных и вторичных качеств;
- в) теорию врожденных идей.

4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

- а) рационализма;
- б) сенсуализма;
- в) материализма

5. Автором работы «Левиафан» является...

- а) Ф. Бэкон
- б) Б. Спиноза
- в) Т. Гоббс
- г) Дж Беркли

6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?

- а) Т. Гоббсу
- б) Дж. Беркли
- в) Б. Спинозе

7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»...

- а) Т. Гоббс
- б) Р. Декарт
- в) Дж. Беркли
- г) Д. Юм

8. Договорная теория происхождения государства разработана...

- а) Сократом, Платоном, Аристотелем
- б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
- в) Гоббсом, Локком, Руссо
- г) Марксом, Энгельсом, Лениным

9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает ...

- а) дедукцию
- б) обобщение
- в) индукцию

10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал...

- а) эйдосами
- б) идолами
- в) феноменами

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вариант 1

Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии ...

- Гераклита
- Парменида
- Платона

Материалистами были...

- Платон
- Демокрит

Гегель
Маркс

Идеалистами были...

Спиноза
Платон
Беркли
Фома Аквинский

С позиций марксистской философии материя есть...

субстанция природы
все, что нас окружает
комплекс ощущений
объективная реальность, данная в ощущениях

Что из перечисленного не является материальным?

свет
эмоции
вакуум
научные законы

Что из перечисленного не является атрибутом материи?

пространственная протяженность
движение
несотворимость и неуничтожимость
мышление

Какое суждение верно?

движение абсолютно, а покой относителен
движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета
покой есть частный случай движения

Развитие – это.....

всякое изменение
регресс
прогрессивное изменение
направленное, необратимое изменение

Три основных закона диалектики сформулировал...

Гераклит
Кант
Гегель
Маркс

С точки зрения Ньютона время – это.....

вечность
форма чувственного созерцания
абсолютная, не зависящая материи длительность
форма бытия движущейся материи

Вариант 2

Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания...

пространственная протяженность
масса
мышление
неуничтожимость

Сознание считается материальным в концепциях:

вульгарного материализма

марксизма
идеализма

Кто сделал бессознательное предметом анализа:

Кант
Ницше
Фрейд

Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали...

идеалисты
скептики
агностики

Какую позицию выражает гносеологический материализм?

мышление тождественно бытию
познание есть самопознание духа
познание есть отражение бытия (материи)

Отражение какого-либо одного свойства предмета есть...

восприятие
понятие
ощущение

К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:

индуктивное
дедуктивное
традуктивное

Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это.....

согласие по поводу знания
вера
знание, соответствующее реальности
знание, приносящее практическую пользу

Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «...тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет...»:

классической
прагматической
конвенционалистской

Что из перечисленного не является формой научного знания....

эмпирические факты
законы
гипотезы и теории
обыденный опыт

Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от большой обезьяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?

6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомио-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?
9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?
11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?
13. Что такое аксиология?
14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?
22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?
25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
26. Возможна ли наука об обществе?
27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
34. Назовите основные признаки информационного общества?
35. Какие проблемы современности являются глобальными?
36. Каковы основные признаки государства?
37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?

38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44 с.
2. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
3. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
2. Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А., Черемных Н.М. Философия. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 88 с.
3. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 64 с.
4. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
5. Рассел Б. История западной философии. – М.: Миф, 1993. 512 с.
6. Реале Д., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. Т. 2. М., 1994-1997.

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6ПХ

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Список Интернет-ресурсов:

<http://www.philosophy.ru/catalog.html>;

<http://filosof.historie.ru>

Электронная библиотека «Гумер» — философия

http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.

Визуальный словарь, раздел «Философия»

<http://vslovar.ru/fil>

Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии

<http://www.filosofa.net>

Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.

Институт философии РАН —

<http://iph.ras.ru/elib.htm>

Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

История философии. Энциклопедия

<http://velikanov.ru/philosophy>

Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.

Национальная философская энциклопедия

<http://terme.ru>

Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.

Философия

<http://www.fillek.ru>

Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.

Философия: студенту, аспиранту, философу

<http://philosoff.ru>

На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для

подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.

Философский портал

<http://philosophy.ru>

На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.

Online школа «Ступени»: Философия. Тесты

<http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm>

Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.

Растрепанный блокнот

<http://netnotes.narod.ru/texts/t9.html>

Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.

Хрестоматия по Философии

http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6ПХ

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций 15);
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым

дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

- учебники и учебные пособия по основным разделам курса;
- учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;
- электронные презентации к разделам лекционных курсов.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	бессрочная	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления</p>	Оценка за контрольную работу № 1 (20 баллов)
Раздел 2. Философские концепции бытия	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической</p>	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (20 баллов)

	технологии в целостной картине мира.	
Раздел 3. Философские проблемы сознания и познания	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.</p>	Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (20 баллов)
Раздел 4. Проблемы человека в философии	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к</p>	Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4) (20 баллов)

	<p>решению профессиональных задач; владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	
<p>Раздел 5. Философия истории и общества</p>	<p>знает: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p>умеет: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p>владеет: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	<p>Оценка за реферат (40 баллов)</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философия»**

Основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»_____20__

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«02» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологический менеджмент»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«23» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена» к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки *05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»* (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина *«Экологический менеджмент»* относится к вариативной части дисциплин по выбору (*Б1.В.ДВ.01.01*).

Основная **цель изучения дисциплины** – усвоение будущими бакалаврами теоретических знаний о системах экологического менеджмента и формирование умений применять конкретные методы разработки, внедрения и оценки функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента с целью повышения эффективности и результативности производственной деятельности.

Задачи дисциплины:

- раскрыть основные понятия экологического менеджмента;
- познакомить с особенностями современных систем менеджмента (экологического, энергетического менеджмента), требования к которым устанавливаются Международной организацией по стандартизации и национальным органом по стандартизации;
- познакомить с методами оценки результативности современных систем менеджмента;
- сформировать практические навыки разработки, внедрения и оценки функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента в различных организациях.

Дисциплина *«Экологический менеджмент»* базируется на естественнонаучном знании и комплексе управленческих и социально-экономических дисциплин. Основными дисциплинами базовой части образовательной программы, тесно связанными с дисциплиной *«Экологический менеджмент»*, являются *«Основы менеджмента и маркетинга»*, *«Природопользование и стратегии устойчивого развития»*, *«Основы экологического нормирования»*, *«География и рациональное природопользование»* и *«Экологический мониторинг»*.

В соответствии с целью, структура дисциплины строится на изучении систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента как рыночных инструментов повышения экологической и энергетической эффективности организации. Особое внимание уделяется гармонизации и интегрированию современных систем менеджмента на предприятиях и в организациях.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. Дисциплина *«Экологический менеджмент»* читается в 7 семестре.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.
		УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления.
		УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: Организационно-управленческий				
<p>Организационное сопровождение деятельности и обеспечение экологической информацией органов управления в сфере охраны окружающей среды</p>	<p>Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.</p>	<p>ПК-4. Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно-справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды</p>	<p>ПК-4.1. Знать принципы работы с управленческой документацией, законы, нормы и правила административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.</p> <p>ПК-4.3. Владеть навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 10.013 («Географ Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности»), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности</p>

				(далее - географической направленности) (уровень квалификации – 6).
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- терминологию в области экологического менеджмента;
- историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента;
- основные элементы системы экологического менеджмента;
- основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента;
- принципы экологического аудита;

уметь:

- находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия;
- выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду;
- формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля;
- формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности;
- формировать элементы программы в системе экологического менеджмента;
- разрабатывать процедуры в СЭМ
- планировать экологическое обследование и аудит предприятия;
- анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации;

владеть:

- основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций;
- методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности;
- приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	76	57
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,7	75,6	
Контактная самостоятельная работа	0,4	0,4	0,3
Виды контроля:	1	36	27
Подготовка к экзамену	35,6	35,6	26,7
Вид итогового контроля	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента: вводная часть	20	6	-	-	14
1.1	Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента	8	2	-	-	6
1.2	Основные принципы экологического менеджмента. Схема внедрения СЭМ. Цикл Деминга.	4	2	-	-	2
1.3	Семейство стандартов 14000. Оценка жизненного цикла. Экологическая маркировка	8	2	-	-	6
2.	Раздел 2. Система экологического менеджмента: основные компоненты	57	6	11		40
2.1	Экологические аспекты и воздействия: выявление и ранжирование	20	2	2	-	16
2.2	Экологическая политика организации как элемент системы экологического менеджмента. Основные принципы экологической политики	6	1	1	-	4
2.3	Постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента. Внедрение и функционирование программы экологического менеджмента	13	1	2	-	10
2.4	Процедуры в системе экологического менеджмента	13	1	4	-	8
2.5	Экологический аудит	15	1	2	-	12

3.	Раздел 3. Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности	21	4	5		12
3.1	Законодательство и опыт в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности	7	1	2	-	4
3.2	Структура системы энергетического менеджмента	6	1	1	-	4
3.3	Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента. Отражение в информационно-технических справочниках по НДТ	8	2	2	-	4
	ИТОГО	108	16	16	-	76
	Экзамен (подготовка)	36				
	Всего часов	144	16	16	-	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Современные системы экологического менеджмента: вводная часть

1.1. Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента.

Переход от технических подходов к подходам в области менеджмента: подходы «на конце трубы», технологические подходы, концепции более чистого производства, предотвращения загрязнения, бережливого производства, комплексного предотвращения и контроля загрязнения, «зелёное» производство. Мотивы развития подходов. Деятельность ТК 207 «Экологический менеджмент».

1.2. Основные принципы экологического менеджмента. Схема внедрения СЭМ. Стандартизация систем менеджмента: цикл Деминга. Структура системы экологического менеджмента. Цикл менеджмента. Понятия и определения систем экологического менеджмента. Система экологического менеджмента: основные принципы и компоненты в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2015.

1.3. Семейство стандартов 14000. Оценка жизненного цикла. Экологическая маркировка. Связь стандартов систем экологического менеджмента (ISO 14001) со стандартами менеджмента качества (ISO 9001), стандартами менеджмента безопасности (ISO 45001) и стандартами энергетического менеджмента (ISO 50001).

Раздел 2. Система экологического менеджмента: основные компоненты

2.1. Определение экологических аспектов деятельности организации и выявление значимых воздействий. Оценка исходной ситуации.

2.2. Экологическая политика организации.

2.3. Постановка целей и задач организации в области экологического менеджмента

Разработка программы экологического менеджмента. Показатели результативности: результативность деятельности, результативность менеджмента, состояние окружающей среды.

2.4. Внедрение и функционирование программы экологического менеджмента

Разработка программы. Определение ответственности, ресурсов, порядка выполнения мероприятий.

Процедуры и их роль в системе экологического менеджмента. Подготовка к нештатным ситуациям.

Роли, ответственность и лидерство в СЭМ. Мотивация и обучение персонала.

Оценка руководством и последовательное улучшение систем экологического менеджмента.

2.5. Экологический аудит

Экологический аудит как инструмент менеджмента. Основные понятия. Аудит соответствия требованиям законодательства. Аудит загрязненной производственной площадки. Аудит потенциальной ответственности. Внутренний экологический аудит. Сертификационный аудит. ISO 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.

Раздел 3. Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности

3.1. Законодательство и опыт в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности

Развитие подходов повышения энерго- и ресурсоэффективности производства: международный и российский опыт. Законодательство Российской Федерации в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Региональный опыт повышения энергоэффективности экономики.

3.2. Структура системы энергетического менеджмента

Понятия и определения. Основные принципы и компоненты системы энергетического в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001:2011. Политика организации в области энергоэффективности.

3.3. Наилучшие доступные технологии: аспекты менеджмента.

Понятие наилучшей доступной технологии (НДТ). Сравнительный анализ (бенчмаркинг) и выявление НДТ. Система экологического менеджмента и система энергетического менеджмента как НДТ. Отражение в информационно-технических справочниках по НДТ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– терминологию в области экологического менеджмента;	+		
2	– историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента;	+		
3	– основные элементы системы экологического менеджмента;	+	+	
4	– основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента.	+		+
5	– принципы экологического аудита;		+	
	Уметь:			
6	– находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия;		+	
7	– выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду;		+	
8	– формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля;		+	
9	– формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности;		+	+
10	– формировать элементы программы в системе экологического менеджмента;		+	
11	– разрабатывать процедуры в СЭМ		+	
12	– планировать экологическое обследование и аудит предприятия;		+	
13	– анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации;		+	+
	Владеть:			
14	– основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций;		+	+
15	– методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности;		+	+
16	– приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации.			+
17	– методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности.		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
9	– УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	– УК-3.1. Знать и владеть методами делового общения, управления.		+	+
10		– УК-3.2. Уметь применять в практической деятельности для реализации своей роли в команде методы служебного общения и управления.		+	
11		– УК-3.3. Уметь взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.		+	
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
12	– ПК-4. Способен использовать навыки планирования и организации полевых и камеральных работ для подготовки информационно- справочных материалов для органов исполнительной власти в области охраны окружающей среды	– ПК-4.1. Знать принципы работы с управленческой документацией, законы, нормы и правила административной деятельности, основы административного регулирования в области природопользования.	+	+	+
13		– ПК-4.3. Владеть навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Учебным планом подготовки студентов по направлению 05.03.06 предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экологический менеджмент» в объеме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями естественных наук и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Практические занятия проводятся в нескольких формах: (1) в форме работы в группах с последующей презентацией и обсуждением результатов; (2) в форме просмотра учебного фильма и обсуждения представленного материала; (3) в форме презентаций материалов, подготовленных индивидуально и командами студентов самостоятельно и оппонирования силами других команд.

Раздел 2 (11 академических часов). Система экологического менеджмента: основные компоненты

Практическое занятие 1. Экологические аспекты и воздействия. (2 ч)

Выявление экологических аспектов. Просмотр учебного фильма и обсуждение материала.

Презентации и защита студентами работы по теме «Аспекты и воздействия для выбранного предприятия»

Практическое занятие 2. Экологическая политика (1 ч)

Анализ политик различных предприятий на предмет соответствия требованиям стандарта ISO 14001. Представление (презентации студентов) и обсуждение результатов.

Практическое занятие 3. Постановка целей и задач. Разработка элементов программы (2 ч)

Презентации и защита студентами работы по теме «Разработка программы: от политики к действиям. Выбор показателей экологической результативности. Оценка экологической результативности по материалам открытой отчетности».

Практическое занятие 4. Процедуры в системе экологического менеджмента (4 ч)

Просмотр небольших учебных фильмов, ответы на вопросы по фильмам и обсуждение материала. Разработка экологической процедуры для учебного заведения

Презентации и защита студентами работы по теме «Разработка процедуры экологического менеджмента для выбранного предприятия»

Практическое занятие 5. Экологический аудит (2 ч).

Экологический аудит. Обсуждение методов и инструментов экологического аудита. Выступления студентов.

Раздел 3 (5 академических часов). Современные методы менеджмента ресурсо- и энергоэффективности

Практическое занятие 1. Законодательство и практика в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности (2 ч)

Презентации студентов по теме «Региональные программы повышения энергоэффективности экономики».

Практическое занятие 2. Структура системы энергетического менеджмента (1 ч)

Сравнительный анализ требований стандартов ISO серии 14000 (ISO 14001:2015) и ISO 50000 (ISO 50001:2011).

Практическое занятие 3. Принципы наилучших доступных технологий (2 ч)

Системы экологического и энергетического менеджмента и НДТ. Обсуждение требований к НДТ, связанных с менеджментом, содержащихся в информационно-технических справочниках (по выбору обучающихся). Презентации учащихся.

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «*Экологический менеджмент*» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 76 часов в 7 семестре (подготовка к экзамену – 36 часов). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к семинарским занятиям по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к экзамену по предмету.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, полученный от преподавателя в виде раздаточного материала к презентациям, пометки к нему, сделанные на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Подготовка рефератов программой не предусмотрена.

8.2. Примеры домашних заданий к семинарским занятиям

Подготовьте презентацию в редакторе Power Point по теме «Отражение экологической политики на сайтах различных компаний», выбрав сайт произвольной компании.

Подберите по открытым отчетам в области устойчивого развития примеры отражения аспектов повышения экологической результативности и энергоэффективности в открытой отчетности.

8.3. Примерный перечень контрольных тем работ

Для текущего контроля по первому разделу в рамках дисциплины «Экологический менеджмент» предусмотрена контрольная работа. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 4, 3, 3 балла за вопрос соответственно.

Вопрос 1.1. Общая тема: Развитие подходов экологического менеджмента

21. Доклады Римскому клубу и их роль, «Пределы роста» (Денис Медоуз)
22. Конференция ООН по окружающей среде (1992, Стокгольм), основные события, значение (Создание ЮНЕП, Программа ООН по окружающей среде)
23. Роль разработки «Кодекса ответственности» (Responsible Care®) химических предприятий
24. Доклад «Наше общее будущее», Международная комиссия по окружающей среде и развитию
25. Хартия «Бизнес и устойчивое развитие», Международная торговая палата, 16 принципов экологического менеджмента
26. Декларация Рио и Повестка дня на XXI век, Конференция ООН по окружающей среде и развитию, 1992 г.
27. Экологическая доктрина РФ, 2002, основные положения
28. Климатическая доктрина РФ, 2009, основные положения
29. Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, 2017. Основные позиции.
30. Основные принципы концепции бережливого производства.
31. Основные характеристики стратегии более чистого производства.
32. Понятие экономики замкнутого цикла
33. Основные принципы экологического менеджмента.
34. Роль системного подхода к экологическому менеджменту
35. Краткое описание цикла PDCA

Вопрос 1.2. Основные определения

17. Устойчивое развитие
18. Система экологического менеджмента
19. Последовательное улучшение
20. Экологический аспект

Вопрос 1.3. Семейство стандартов 14000.

1. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14001. Область применения
2. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14031. Область применения
3. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14040. Область применения
4. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14020. Область применения
5. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 14024. Область применения
6. Стандарт ISO/ГОСТ Р ИСО 19011. Область применения

По разделам 2 и 3 контрольные работы не предусмотрены.

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса – по 20 баллов за каждый вопрос.

Раздел 1

1. Появление подходов и развитие стандартов экологического менеджмента.
2. Переход от технических подходов к подходам в области менеджмента для снижения воздействия на окружающую среду.
3. Подходы «на конце трубы», их значение и место в системе экологического менеджмента.
4. Концепция более чистого производства и экологический менеджмент.
5. Принцип предотвращения загрязнения и его роль в экологическом менеджменте.
6. Бережливое производство, основные составляющие концепции и экологический менеджмент.
7. Комплексное предотвращение и контроль загрязнения и экологический менеджмент.
8. Основные принципы экологического менеджмента.
9. Принцип последовательного улучшения. Смысл и его роль в экологической деятельности компаний.
10. Схема внедрения СЭМ.
11. Стандартизация систем менеджмента: цикл Деминга.
12. Система экологического менеджмента: основные принципы и компоненты в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001:2015.
13. Семейство стандартов 14000. Основные группы.
14. Стандарты ISO в области жизненного цикла.
15. Стандарты ISO в области экологической маркировки.
16. Связь стандартов систем экологического менеджмента (ISO 14001) со стандартами менеджмента качества (ISO 9001), стандартами менеджмента безопасности (ISO 45001) и стандартами энергетического менеджмента (ISO 50001).
17. Роль экологического менеджмента в деятельности компаний.
18. Являются ли внедрение и сертификация систем экологического менеджмента, соответствующих стандарту ISO 14001, обязательными в Российской Федерации?

Раздел 2

19. Экологическая политика в контексте экологического менеджмента.
20. Требования к экологической политике, содержащиеся в международном стандарте ISO 14001.
21. Основные принципы и обязательства экологической политики.
22. Понятие экологического аспекта в контексте систем экологического менеджмента.
23. Значимость экологических аспектов. Подходы к определению.
24. Воздействие на окружающую среду в контексте систем экологического менеджмента.
25. Требования, условия, обстоятельства, которые следует учитывать при идентификации экологических аспектов.
26. Применимость стандарта ISO 14001:2015 к различным организациям/подразделениям организаций.
27. Аудит системы экологического менеджмента.
28. Распределение ответственности в области экологического менеджмента.

29. Основные проблемы внедрения систем экологического менеджмента в российских организациях.
30. Процедуры в системе экологического менеджмента. Основные составляющие. Примеры процедур.
31. Отличие регламента, процедуры и инструкции.
32. Разработка стандартов ISO серии 14000.
33. Процедура принятия в Российской Федерации стандартов в области систем экологического менеджмента.
34. Предмет сертификации в контексте систем экологического менеджмента.
35. Содержат ли стандарты ISO серии 14000 конкретные требования к выбросам и сбросам предприятия?
36. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента качества?
37. Допускают ли стандарты ISO серии 14000 интеграцию системы экологического менеджмента с системой менеджмента производственной безопасности и охраны труда?
38. Экологические цели и задачи. Примеры.
39. Основные характеристики экологических задач.
40. Показатели экологической результативности (эффективности): виды и их место в СЭМ.
41. Показатели состояния окружающей среды и их место в СЭМ. Примеры.
42. Показатели результативности менеджмента и их место в СЭМ. Примеры.
43. Показатели результативности деятельности и их место в СЭМ. Примеры.
44. Оценка экологической эффективности и экологический аудит: ключевые аспекты и различия этих инструментов.
45. Разработка программы экологического менеджмента. Определение ответственности, ресурсов, порядка выполнения мероприятий.
46. Процедуры и их роль в системе экологического менеджмента.
47. Регламент, процедура, инструкция.
48. Подготовка к нештатным ситуациям.
49. Структура процедуры в системе экологического менеджмента.
50. Роли, ответственность и лидерство в СЭМ.
51. Мотивация и обучение персонала в СЭМ
52. Оценка руководством и последовательное улучшение систем экологического менеджмента.
53. Экологический аудит как инструмент менеджмента. Основные понятия.
54. Аудит системы экологического менеджмента.
55. Аудит соответствия требованиям законодательства.
56. Аудит загрязненной производственной площадки.
57. Аудит потенциальной ответственности.
58. Внутренний экологический аудит и сертификационный аудит.
59. Стандарт ISO 19011. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
60. Требования к аудиторам.

Раздел 3

61. Законодательство Российской Федерации в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.
62. Законодательные основы внедрения наилучших доступных технологий в России.
63. Виды хозяйственной деятельности, отнесенные к областям применения наилучших доступных технологий в России. Примеры.
64. Принципы отнесения хозяйственной деятельности к областям применения наилучших доступных технологий в России. Примеры объектов первой категории по негативному воздействию на окружающую среду.
65. Системы экологического менеджмента и наилучшие доступные технологии.
66. Системы энергетического менеджмента и наилучшие доступные технологии.
67. Основные задачи бенчмаркинга в контексте определения наилучших доступных технологий.
68. Документы, устанавливающие отраслевые требования к наилучшим доступным технологиям. Их структура, содержание и роль в переходе на НДТ.
69. Связь внедрения наилучших доступных технологий и повышения ресурсоэффективности производства.
70. Основные задачи бенчмаркинга в контексте определения наилучших доступных технологий.

8.5. Структура и пример билетов к экзамену

Экзамен по дисциплине «Экологический менеджмент» включает 2 контрольных вопроса по всем разделам учебной программы дисциплины (по 20 баллов за ответ на каждый вопрос).

Пример экзаменационного билета:

<i>«Утверждаю» Зав. Кафедрой ЮНЕСКО</i> _____ Н.П. Тарасова «__»_____20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – <i>«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»</i>
	Наименование дисциплины Экологический менеджмент
Билет № 3	
3. Международный стандарт ISO 14001:2015. Содержание. Значение.	
4. Выбор показателей результативности при разработке системы экологического менеджмента	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

9. Гусева Т. В., Молчанова Я. П. Экологический менеджмент. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 120 с.
10. Притужалова О. А. Экологический менеджмент и аудит: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 244 с. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474538>
11. Масленникова И. С., Кузнецов Л. М. Экологический менеджмент и аудит: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета. – М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 328 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/477949>

Б. Дополнительная литература

5. Дайман С.Ю., Гусева Т.В., Заика Е.А. Системы экологического менеджмента. Практический курс. Учебное пособие (допущено УМО по менеджменту и УМО ООС). М.: Форум, 2010. 336 с.
6. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2016.
7. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2012.
8. Скобелев Д. О. и др. Сравнительный анализ процедур разработки, пересмотра и актуализации справочников по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации / под ред. Д. О. Скобелева. М.: Издательство «Перо», 2018. 114 с. http://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/kniga_rus.pdf
9. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 2: Подходы к определению наилучших доступных технологий (НДТ) в странах мира. / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2018. 156 с. <http://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/bat-actuality-rus.pdf>
10. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 3: Оценка действенности политик в сфере НДТ. / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2019. 164 с. <https://eipc.center/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/>
11. Скобелев Д. О., Степанова М. В. Энергетический менеджмент: прочтение 2020. Руководство по управлению энергопотреблением для промышленных предприятий. М.: Изд-во «Колорит», 2020. 92 с. <https://eipc.center/lib/>

Стандарты

- 5 ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2016.
- 6 ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М.: Стандартинформ, 2012.
- 7 ГОСТ Р ИСО 14031-2016. Экологический менеджмент. Оценка экологической эффективности. Руководство по оценке экологической эффективности.
- 8 ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура
- 9 ГОСТ Р ИСО 14020-2011. Этикеты и декларации экологические. Основные принципы.

- 10 ГОСТ Р ИСО 14024-2018 Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры
- 11 ISO 14021:2016 Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (Экологическая маркировка по типу II)
- 12 ГОСТ Р ИСО 14025-2012 Этикетки и декларации экологические. Экологические декларации типа III. Принципы и процедуры
- 13 ГОСТ Р ИСО 19011-2018. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы:

Международный деловой журнал «Устойчивый бизнес» Электронный ресурс:
<http://www.b-soc.ru/>

Интернет-ссылки:

www.ecoline.ru/ – сайт, на котором в открытом доступе размещены учебные пособия и статьи по тематике экологического менеджмента, оценки воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий и пр.

www.burondt.ru – официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий, на котором в открытом доступе размещены информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям и нормативные документы.

www.bsi-russia.ru/ - сайт отделения Британского института стандартов в России, на котором размещена информация о стандартах в области систем менеджмента качества, систем экологического менеджмента, систем энергоменеджмента.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- обучающие фильмы по дисциплине;
- открытые отчеты компаний в области устойчивого развития;
- банк вопросов для текущего контроля (общее число вопросов 70).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС)

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Экологический менеджмент*» проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление)

	В составе: – Word – Excel – Power Point			подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная
4	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию в области экологического менеджмента; - историю появления подходов и развития стандартов экологического менеджмента; - основные элементы системы экологического менеджмента; - основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента. 	Контрольная работа (10 баллов)
Раздел 2.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные элементы системы экологического менеджмента; - принципы экологического аудита; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и анализировать экологическую информацию, необходимую для анализа внешней среды предприятия; - выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду; - формулировать экологическую политику и оценивать политики организаций различного профиля; - формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности; - формировать элементы программы в системе экологического менеджмента; - разрабатывать процедуры в СЭМ - планировать экологическое обследование и аудит предприятия; 	<p>Ответы на вопросы к фильмам по политике, экологическим аспектам, процедурам (10 баллов).</p> <p>Презентации работы по группам по темам: «Экологические аспекты деятельности предприятия N» (10 баллов); «Анализ экологической политики предприятия N на соответствие стандарту ISO 14001» (5 баллов); «Разработка программы: от политики к действиям. Выбор показателей экологической</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации; <i>владеет:</i> - основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности 	<p>результативности по материалам открытой отчетности» (5 баллов); «Разработка процедуры экологического менеджмента предприятия N» (5 баллов).</p> <p>Активность во время обсуждения инструментов и методов экологического аудита. (5 баллов)</p>
Раздел 3.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы функционирования систем экологического менеджмента и связанных с ними систем энергетического менеджмента; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели и задачи предприятия в области повышения экологической результативности и энергоэффективности; - анализировать показатели энерго- и ресурсоэффективности организации; <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами оценки внешней среды предприятия с экологических позиций; - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности; - приемами принятия решений о внедрении НДТ, требования к применению которых установлены для различных отраслей экономической деятельности в Российской Федерации. - методами сравнительного анализа экологической результативности предприятий, их энерго- и ресурсоэффективности. 	<p>Презентации студентов по теме «Региональный программа повышения энергоэффективности экономики» (5 баллов). Презентации учащихся по результатам анализа требований к НДТ, установленных в отраслевых информационно-технических справочниках (по выбору обучающихся) (5 баллов).</p>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Экологический менеджмент»

основной образовательной программы

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологический мониторинг»

**Направление подготовки 05.03.06 «Экология и
природопользование»**

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии
природопользования для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена доцентом кафедры промышленной экологии, к.т.н. И.О. Тихоновой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной экологии «23»
апреля 2022 г., протокол № 6.

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (ФГОС ВО), профиль подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития», рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева

Программа рассчитана на изучение в течение одного семестра обучения.

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественно-научного цикла и цикла специальных дисциплин. Многие положения рассматриваемой дисциплины имеют связь с тематикой курсов как «Ландшафтоведение», «Основы промышленной экологии», «Основы экологического нормирования».

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний в области экологического мониторинга как специальной информационной системы – системы наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с классификациями видов и направлений деятельности систем мониторинга;
- ознакомление с приоритетностями измерений концентраций загрязняющих веществ;
- ознакомление с особенностями мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них;
- ознакомление с методами пробоотбора и пробоподготовки;
- ознакомление с организацией систем мониторинга;
- ознакомление с методами и средствами анализа объектов окружающей среды.

Дисциплина «Экологический мониторинг» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Экспертно-аналитический тип задач профессиональной деятельности				
<p>Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды</p>	<p>Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.</p>	<p>ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p>	<p>ПК-6.1 Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.</p> <p>ПК-6.2 Уметь проводить мероприятия по защите окружающей</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н,</p>

			<p>среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль и экологический мониторинг</p>	<p>Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации</p>
			<p>ПК-6.3 Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, экологического риска</p>	<p>(уровень квалификации – б).</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- требования действующего законодательства в части экологического мониторинга;
- основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды;
- принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга.

Уметь:

- использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;
- выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга.

Владеть:

- навыками проектирования схем экологического мониторинга;
- анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32	24
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа	2,12	76	57
Домашняя курсовая работа		20	15
Контактная самостоятельная работа		0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		55,6	41,7
Вид контроля:			
Экзамен	1,0	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек	ПР	СР
1.	<i>Раздел 1.</i> Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга	10	2	2	6
2.	<i>Раздел 2.</i> Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ	10	2	2	6

3.	Раздел 3. Особенности мониторинга в связи с пространственными масштабами, типами сред и физико-химическими процессами в них	10	2	2	6
4.	Раздел 4. Организация систем мониторинга	12	2	2	8
5.	Раздел 5. Пробоотбор и пробоподготовка	14	4	4	6
6.	Раздел 6. Методы и средства анализа объектов окружающей среды	16	4	4	8
	ИТОГО	108	16	16	76
	ЭКЗАМЕН	36			
	ИТОГО	144			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Предмет и методы Экологического мониторинга.

Раздел 1. Организация систем мониторинга.

Основные задачи и основные принципы организации Государственной системы наблюдений (ГСН), Глобальной системы мониторинга окружающей среды ГСМОС/ GEMS. Основные виды наблюдений в сети Росгидромета.

Выбор последовательности измерений при наличии множества ЗВ. Приоритетность ЗВ. Суперэкоотоксиканты. Множественность источников и многокомпонентность состава текучих сред. Превращение первичных ЗВ во вторичные. География источников и расположение постов наблюдений.

Раздел 2. Мониторинг атмосферного воздуха.

Современные представления о мониторинговых системах – информационных системах, выполняющие задачу наблюдения, оценки и прогнозирования состояния природных сред (пассивный мониторинг). Механизмы рассеивания ЗВ. Инверсии, неблагоприятные метеорологические условия. Классы устойчивости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы. Методы прогнозирования загрязнения воздушной среды. Организация наблюдений за загрязнением атмосферы (ГСН). Показатели качества атмосферного воздуха. Регулярные программы наблюдения на стационарных постах. Маршрутные и подфакельные посты наблюдений. Система мониторинга качества атмосферного воздуха в г. Москве и Московском регионе.

Раздел 3. Мониторинг водных объектов.

Структура системы экологического мониторинга водных объектов в РФ. Водная стратегия

РФ. Антропогенное воздействие на геоэкосистемы рек. Нормирование качества воды. Комплексные оценки загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.

Модели переноса вещества в водных объектах. Прогнозирование экологического состояния водного объекта. Организация мониторинга водных объектов в РФ. Режимный мониторинг водных объектов. Оперативный мониторинг водных объектов. Специальные виды наблюдений. Мониторинг трансграничных поверхностных вод суши.

Раздел 4. Мониторинг почвенного покрова.

Основные источники загрязнения почвы. Загрязнение почв токсикантами промышленного происхождения. Приоритетность контроля содержания ЗВ в почве. Гигиеническая оценка почв. Классификация городских почв. Разделение государственного мониторинга земель по целям наблюдения.

Раздел 5. Биологический мониторинг.

Биотестирование. Биоиндикация. Гидробиологические наблюдения в ГСН. Международная программа по комплексному мониторингу влияния загрязнения воздуха на экосистемы - МСП КМ.

Разделб. Контактные и дистанционные методы наблюдений

Дистанционные методы наблюдений. Аэрокосмический мониторинг. Системы спутникового мониторинга (Сервис ВЕГА-Science; Сервис SeeTheSea; Сервис VolSatView; Объединенная система работы с данными центров НИЦ "Планета" Росгидромета). Интегрированная глобальная система наблюдений ВМО.

Контактные методы наблюдений. Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.). Погрешность анализа, пробоотбора и пробоподготовки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	- требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
2	- использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга.			+	+	+	+
	Владеть:						
3	- навыками проектирования схем экологического мониторинга; - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения.		+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:							
4	ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в	ПК-6.1 Знать методы экологического мониторинга;	+	+	+	+	+

<p>области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p>	<p>передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранн ых мероприятий.</p>						
	<p>ПК-6.2 Уметь проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственн ый экологический контроль и экологический мониторинг</p>	+	+	+	+	+	+
	<p>ПК-6.3 Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологического нормирования и снижения</p>	+	+	+	+	+	+

		загрязнения окружающей среды, экологического риска						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.	Практическое занятие 1. Организационная структура экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга.	2
2	2.	Практическое занятие 2. Механизмы рассеивания ЗВ. Инверсии, неблагоприятные метеорологические условия.	2
3		Практическое занятие 3. Классы устойчивости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы. Методы прогнозирования загрязнения воздушной среды.	2
4	3.	Практическое занятие 4. Нормирование качества воды. Комплексные оценки загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.	2
5		Практическое занятие 5. Модели переноса вещества в водных объектах. Прогнозирование экологического состояния водного объекта.	2
6	4.	Практическое занятие 6. Приоритетность контроля содержания ЗВ в почве. Гигиеническая оценка почв.	2
7	5.	Практическое занятие 7. Биотестирование. Биоиндикация.	2
8	6.	Практическое занятие 8. Роль пробоотбора в общей процедуре методики анализа. Специфика пробоотбора при взятии проб газов, воды, биотических элементов. Пробоотбор при анализе твердых сред (почв, грунтов, твердых отходов и т.д.).	2

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам курса;
- 4 ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 5 посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- 6 участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- 7 подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Максимальная оценка – 25 баллов

Задачи реферативно-аналитической работы:

1. Сбор, обработка и анализ данных о состоянии окружающей среды в бассейне реки.
2. Получение данных об организации экологического мониторинга в бассейне реки.

Рекомендации по содержанию и выполнению реферативно-аналитической работы:

1. Общие сведения о бассейне реки. Сбор имеющихся материалов о природных условиях следует производить на сайтах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, центрах санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России, в фондах изыскательских и проектно-изыскательских организаций Госстроя России, территориальных фондах Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а также в научно-исследовательских организациях РАН, организациях других министерств и ведомств, выполняющих тематические ландшафтные, почвенные, геоботанические, медико-биологические исследования на территории Российской Федерации.

2. На карте бассейна реки указать расположение пунктов наблюдения. В тексте курсовой работы указать реализуемые в настоящее время виды мониторинга (мониторинг атмосферного воздуха, гидрогеологический и гидрологический мониторинг, почвенно-геохимический мониторинг, фитомониторинг, радиационный мониторинг); перечень наблюдаемых параметров; частоту, временной режим и продолжительность наблюдений. Указать расстояние до ближайших ООПТ.

3. Хозяйственная освоенность бассейна и ее влияние на окружающую среду.

Высказать суждение о возможном хозяйственном использовании природных ресурсов бассейна в настоящее время и об изменении в связи с этим состояния окружающей среды. Выявить наиболее значимые экологические аспекты вероятной антропогенной трансформации окружающей среды, оценить степень проявления этой трансформации.

Дать предложения и рекомендации по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольную работу №1 составляет 15 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы №2 и №3 составляет 20 баллов, по 10 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 балл за вопрос.

9. Что такое мониторинг состояния окружающей среды?
 3. Наблюдение за состоянием окружающей среды
 4. Система управления качеством окружающей среды
 5. Система оценки и прогноза состояния окружающей среды
 6. Система наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды, предназначенная для принятия управленческих решений
 7. Процесс изучения состояния окружающей среды
10. Что такое приоритетные загрязняющие вещества?
 - 1) Вещества, наносящие вред здоровью человека
 - 2) Вещества, за которыми принято аргументированное решение наладить регулярные наблюдения
 - 3) Вещества, поступающие в окружающую среду в наибольших количествах
 - 4) Наиболее токсичные вещества
 - 5) Вещества с максимальным временем пребывания в объектах окружающей среды
11. Почему концентрация CO₂, измеренная на всех станциях ГСМОС, практически не зависит от расположения станции?
 - 8 Потому что эта величина не зависит от наличия антропогенных источников CO₂
 - 9 Станции располагаются в тех местах, куда не доходит CO₂ от антропогенных источников
 - 10 Данное утверждение ложно
 - 11 CO₂ вымывается из атмосферы
 - 12 CO₂ имеет большое время жизни в атмосфере

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 221.

Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Какие наблюдения являются штатными в мониторинге воды?
 - 1) гидрохимические
 - 2) гидрологические
 - 3) дистанционные
 - 4) контактные
 - 5) 1+2
2. В какие гидрологические фазы вода водоемов и водотоков загрязнена в наибольшей мере:
 - 1) Весенний паводок и летняя межень
 - 2) 1+осенний паводок

- 3) во время летних дождей
 - 4) после ледостава
3. Пункты наблюдения за качеством воды первой категории располагают:
- 1) в районах максимального загрязнения;
 - 2) в районах незначительного загрязнения;
 - 3) на территории заповедников;
 - 4) все ответы могут быть верны.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Оценка уровня химического загрязнения почв проводится по показателям:
 - 1) коэффициент концентрирования химического вещества K_c ;
 - 2) суммарный показатель загрязнения Z_c ;
 - 3) реградационная способность P_e ;
 - 4) ПДК почв для отдельных загрязняющих веществ;
2. К локальному мониторингу относят:
 - 1) мониторинг среднего города;
 - 2) мониторинг района расположения промышленного предприятия;
 - 3) мониторинг нефте-, газопромысла;
 - 4) мониторинг селитебных зон.
3. В качестве биоиндикаторов используют:
 - 1) растения из незагрязненных областей
 - 2) придорожные растения
 - 3) рудеральную растительность
 - 4) растения, внесенные в Красную книгу

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Выбор приоритетности загрязняющих веществ в программах мониторинга.
2. Механизмы рассеяния. Взаимосвязь и взаимоотношения между молекулярной диффузией и конвективным переносом.
3. Понятие «антропогенного воздействия». Виды воздействия и единицы измерений воздействия.
4. Глобальные течения. Значение ветровой обстановки при ОВОС. Шкала Бофорта.
5. Классы приоритетности веществ в системе ГСМОС/GEMS. Времена жизни наиболее опасных веществ.
6. Устойчивость атмосферы. Типы стратификаций.
7. Система ГСМОС/GEMS.
9. Основные принципы и задачи системы ГСН.
10. Маршрутные, подфакельные и стационарные посты системы ГСН(Атмосфера).
11. Три блока системы ГСН(Вода).
12. Специфичность мониторинга почв.
13. Гидробиологический блок измерений системы ГСН(Вода).
14. Методы биоаккумуляции, биоиндикации и биотестирования.
15. Мониторинг снежного покрова.
16. Программы мониторинга (фоновый, региональный, импактный, источников загрязнения).

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Экологический мониторинг» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Все вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития» _____ Н.П. Тарасова «__»_____ 2022г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития»</p>
	<p>05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Современные технологии природопользования для устойчивого развития» Дисциплина «Экологический мониторинг»</p>
	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u></p> <p><input type="checkbox"/> Цели, функции и формы экологического контроля.</p> <p><input type="checkbox"/> Контроль загрязняющих веществ в воздухе.</p>

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.

Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Тихонова, И. О. Основы экологического мониторинга: учеб. пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-041-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1006748> (дата обращения: 11.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Тихонова, И. О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 202 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/966056. - ISBN 978-5-16-015959-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966056> (дата обращения: 11.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Стрельников, В. В. Экологический мониторинг: учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019057. - ISBN 978-5-16-015166-3. - Текст: электронный. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019057> (дата обращения: 11.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>.

Б. Дополнительная литература

1. Тихонова И. О., Иванцова Н. А. Методы химического мониторинга окружающей среды. Лабораторный практикум. РХТУ им. Д. И. Менделеева Москва, 2022. 120 с.
2. Тихонова И. О. Экологический мониторинг почв: учеб. пособие (Высшее образование: Бакалавриат). ИНФРА-М М., 2017. 106 с.
3. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие / Тарасов В. В., Тихонова И. О., Кручинина Н. Е. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2007. 159 с.
4. Мониторинг водных объектов суши: учебное пособие / Тихонова И. О., Кручинина Н. Е. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2009. 139 с.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы (под ред. Гусевой Т.В.) / Молчанова Я. П., Заика Е. А., Бабкина Э. И., Сурнин В. А. М.: Изд-во «Форум», 2007. 192 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Журнал «Экологическое право», ISSN 1812-3775
2. Журнал «Экология производства», ISSN 2078-3981
3. Журнал «Справочник эколога», ISSN 2309-6268
4. Журнал «Экология и промышленность России», ISSN 1816-0395

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

7. компьютерные презентации интерактивных лекций – 18 (общее число слайдов 240);
8. банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
9. банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2022 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экологический мониторинг» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в Учебной программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; технологические справочники.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания
-------	------------------------------------	-----------------------------	---------------------	----------------

				действия лицензии
1.	O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP	Microsoft OVS-ES № V6775907 от 26.05.2020	1	12 месяцев
2.	Microsoft Windows Starter 7	Microsoft Open License № лицензии 47837477	1	бессрочная
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1	12 месяцев

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования схем экологического мониторинга; 	Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на экзамене.
Раздел 2.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. 	Оценка за контрольную работу № 2. Оценка на экзамене.

	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения. 	
Раздел 3.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения. 	Оценка за контрольную работу № 3. Оценка на экзамене.
Раздел 4.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения. 	Оценка за реферативно-аналитическую работу. Оценка на экзамене.
Раздел 5.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения. 	Оценка за реферативно-аналитическую работу. Оценка на экзамене.

<p>Раздел 6.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования действующего законодательства в части экологического мониторинга; - принципы проектирования программ и методов экологического мониторинга. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства экологического мониторинга, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; - выполнять математическое планирование эксперимента и обработку его результатов с целью оптимизации программ экологического мониторинга. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом фактического материала при организации экологического мониторинга, анализом состояния объектов наблюдения; - навыками проектирования схем экологического мониторинга. 	<p>Оценка на экзамене.</p>
-------------------------	--	----------------------------

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Экологический мониторинг»
основной образовательной программы
05.03.06 «Экология и природопользование»**

профиль подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого
развития»

Форма обучения: очная

Номер измени я/ дополне ния	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

«02» июля 2022 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономика природопользования»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«23» июня 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022

Программа составлена» к.т.н., доцентом кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Я.П. Молчановой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» «01» апреля 2022 г., протокол № 10.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование по профилю подготовки «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»** (ФГОС ВО 3++), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Экономика природопользования»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана (**Б1.В.16**).

Основная **цель изучения дисциплины** – сформировать у студентов представление об основных хозяйственных механизмах природопользования; познакомить с экономическими основами эффективного использования природных ресурсов; показать значение методов экономического стимулирования природопользования в условиях перехода к устойчивому экономическому развитию; сформировать у студентов представления о методах формирования цены на природные ресурсы и компенсации ущерба от загрязнения окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- выделить экономические аспекты взаимодействия общества и природы;
- проанализировать экономические проблемы, связанные с изменением состояния окружающей среды и с использованием природных ресурсов;
- показать экономическую ценность природных ресурсов и услуг;
- продемонстрировать возможности государственного регулирования и рыночных инструментов в области охраны природы.

Дисциплина «Экономика природопользования» базируется на естественнонаучном знании и комплексе управленческих и социально-экономических дисциплин. Основными дисциплинами базовой части образовательной программы, тесно связанными с дисциплиной «Экономика природопользования», являются «Основы экономики», «Природопользование и стратегия устойчивого развития», «Природоохранные аспекты промышленного производства», «Основы экологического нормирования», «Экологический менеджмент» и «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины должно обеспечить понимание необходимости знания закономерностей взаимодействия общества и природы; рационального использования природных ресурсов; особого значения экономики при решении любых вопросов в сфере рационального природопользования и природоохранной деятельности, а также важности эколого-экономического планирования последствий любых видов хозяйственной деятельности.

Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра и читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности
		УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности
		УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде, в учреждениях науки и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников	Природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, инженерно-экологические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях.	ПК-1. Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	ПК 1.3. Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б).

Тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный

<p>Осуществление функций контроля и надзора в сфере охраны окружающей среды</p>	<p>Процесс создания нормативно-организационной документации в области рационального природопользования, экологической безопасности, проведения мероприятий по защите окружающей среды от негативных воздействий, рациональное природопользование.</p>	<p>ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба</p>	<p>ПК-5.2. Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 10.013 «Географ (Специалист по выполнению работ и оказанию услуг географической направленности), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н, Обобщенная трудовая функция А Выполнение полевых и изыскательских работ по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого- географической направленности (далее - географической направленности) (уровень квалификации – б). Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2020 года N 954н.</p>
---	---	---	--	--

				Федерации от от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – б).
Тип задач профессиональной деятельности: контрольно-надзорный				
Подготовка аналитических материалов экологической направленности в целях планирования и осуществления деятельности в сфере охраны окружающей среды	Планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности.	ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н, Обобщенная трудовая функция В Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (уровень квалификации – б).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основные особенности различных типов социально-экономического развития общества;
- особенности экологических благ;
- теоретические основы экономической оценки природных ресурсов;
- характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики;
- методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления;
- направления экологизации экономического развития;
- основные направления международного сотрудничества в области природопользования;

уметь:

- выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов;
- рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды.
- определять экономическую эффективность в природопользовании.

владеть:

- навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории;
- навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала;
- навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,9	24	18
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лекции	0,45	12	9
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12	9
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа	2,1	48	38
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,8	47,6	35,7
Контактная самостоятельная работа	-	0,4	0,3
Виды контроля:	1,3	36	27
Подготовка к экзамену	1,3	35,6	26,7
Вид итогового контроля	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1.	16	4	2		10
1.1	Введение в предмет.	6	2	-	-	4
1.2	Экономика природных ресурсов.	10	2	2	-	6
2.	Раздел 2.	24	4	4		16
2.1	Экономика окружающей природной среды.	12	2	2		8
2.2	Экономика природоохранной деятельности.	12	2	2		8
3.	Раздел 3.	32	4	6		22
3.1	Методы управления природопользованием и природоохранной деятельностью.	16	2	2	-	12
3.2	Природопользование и устойчивое развитие биосферы. Международное сотрудничество	16	2	4	-	10
	ИТОГО	72	12	12		48
	Экзамен (подготовка)	36				
	Всего часов	108				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1.

1.1. Введение в предмет. Предмет и задачи дисциплины «Экономика природопользования». Естественнонаучные основы экономики природопользования. Предмет науки. Законы природопользования. Социально-экономические аспекты природопользования. Классификация потребностей в природопользовании. Экологические основы экономики природопользования. Общие проблемы природопользования. Понятие о рациональном природопользовании. Структура экономики и природопользование. Научно-технический прогресс и природопользование.

1.2. Экономика природных ресурсов. Природные ресурсы как объект природопользования. Основные понятия и классификация природных ресурсов. Особенности размещения ресурсов. Природно-ресурсный потенциал и его оценка. Формирование спроса, предложения и цены на природные ресурсы. Концепции экономической оценки природных ресурсов. Общие положения экономической оценки ресурсов. Затратный подход. Рентный подход. Кадастр природных ресурсов. Рыночная оценка. Экономическая оценка природных ресурсов. Экономическая оценка земельных ресурсов. Экономическая оценка минеральных ресурсов и систем передачи прав на их разведку и разработку. Определение цены и объема производимой продукции с учетом экстерналий.

Раздел 2.

2.1. Экономика окружающей природной среды. Природные условия как основа жизнедеятельности и хозяйственного развития. Экономическая оценка ассимиляционного потенциала. Проблема использования ассимиляционного потенциала ОС. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Экологические издержки. Экономическая эффективность природопользования. Оценка воздействия на окружающую среду. Состояние ОС и здоровье населения. Расчет ущерба от загрязнения окружающей среды

2.2. Экономика природоохранной деятельности. Финансирование и экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Эколого-экономический анализ, прогнозирование и планирование природопользования.

Раздел 3.

3.1. Методы управления природопользованием и природоохранной деятельностью. Управление природопользованием и экологическая политика. Административное регулирование в области природопользования. Экономический механизм управления природопользованием. Платежи за пользование природными ресурсами. Платежи за загрязнение природной среды. Рыночные методы управления. Общие положения. Развитие рынка экологических товаров, работ и услуг.

3.2. Природопользование и устойчивое развитие биосферы. Глобальные проблемы современности и природопользование. Эколого-экономические проблемы. Концепция устойчивого экономического развития и проблемы природопользования. Индикаторы устойчивого развития. Международные аспекты устойчивого развития. Принципы и формы международного сотрудничества в охране окружающей среды.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– основные особенности различных типов социально-экономического развития общества;	+		
2	– особенности экологических благ;	+		
3	– теоретические основы экономической оценки природных ресурсов;	+		
4	– характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики;		+	+
5	– методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления;			+
6	– направления экологизации экономического развития;			+
7	– основные направления международного сотрудничества в области природопользования;			+
	Уметь:			
8	– выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов;	+		
9	– определять экономическую эффективность в природопользовании;		+	
10	– рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды.			+
	Владеть:			
11	– навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории;	+		
12	– навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала;	+		
13	– навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования		+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
12	– УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в	– УК-10.1. Знать основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности		+

13	различных областях жизнедеятельности.	– УК-10.2. Уметь использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности			+
14		– УК-10.3. Владеть навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
15	– ПК-1. Способен формулировать задачи научного исследования в области экологии и природопользования.	– ПК 1.3. Знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, основы природопользования, основы экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду	+		
16	– ПК-5. Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба	– ПК-5.2. Уметь разрабатывать разделы документации и участвует в проверках соблюдения природоохранного законодательства, анализе документов, обосновывающих размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба.		+	
17	– ПК-6. Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	ПК-6.1. Знать методы экологического мониторинга; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; методы оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий.		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Экономика природопользования» в объеме 12 академических часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

№ п/п	Раздел, под-раздел	Темы практических занятий
1	1.1.	Обсуждение возможностей использования различных видов возобновляемых источников энергии и опыта различных стран. Презентации по итогам выполнения домашних заданий (2 акад. часа)
2	2.1.	Обсуждение методик расчёта ущерба от загрязнения окружающей среды (2 акад. часа) для выбросов и сбросов. Расчёт величины ущерба за загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов
3	3.1.	Расчет величины платежей за загрязнение окружающей природной среды. Расчет: 1. платы за выбросы от стационарных источников; 2. платы за сбросы; 3. платы за размещение отходов. (2 акад. часа)
4	3.1.	Расширенная ответственность производителя и территориальные схемы обращения с отходами. Презентации по итогам выполнения домашних заданий (4 акад. часа)
5	3.2.	Роль международного сотрудничества в охране окружающей среды. Презентации и защита студентами работы «Примеры и результаты международного сотрудничества в охране окружающей среды» (2 акад. часа)

6.2 Лабораторные занятия

По дисциплине «Экономика природопользования» лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Экономика природопользования» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 48 академ. часов (1,3 зач. ед.). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Форма самостоятельной работы студентов	Объем академ. часов
Самостоятельные работы с заданиями. Подготовка и выполнение домашней работы	24

Подготовка к контрольной работе	4
Анализ и усвоение материала, пройденного на лекциях и практических занятиях	10
Работа с учебной и научной литературой, включая работу с электронно-библиотечными системами, научными журналами из баз РИНЦ, Scopus и Web of Science.	6
Посещение тематических выставок и научных мероприятий	4
ИТОГО	48

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Подготовка рефератов программой не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля по первому разделу в рамках дисциплины «Экономика природопользования» предусмотрена контрольная работа. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 балла за каждый вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Предмет и задачи дисциплины «Экономика природопользования».
2. Естественнонаучные основы экономики природопользования.
3. Расписать значение основных законов природопользования (перечислить их).
4. Четыре экологических закона Коммонера.
5. Определение природного капитала.
6. Функции природного капитала.
7. Понятие техногенного типа экономического развития.
8. Основные экологические ограничения техногенного типа развития.
9. Основные экономические ограничения техногенного типа развития.
10. Основные социальные ограничения техногенного типа развития.
11. Понятие рационального природопользования.
12. Принципы рационального природопользования.
13. Потребление применительно к природопользованию
14. Основные законы РФ в области рационального природопользования.
15. Структура экономики и природопользование.
16. Социально-экономические аспекты природопользования.
17. Классификация потребностей в природопользовании.
18. Понятие о рациональном природопользовании.
19. Научно-технический прогресс и природопользование.
20. Типы экономического роста: экстенсивный и интенсивный.

Вопрос 1.2.

1. Определение экологического кризиса

2. Признаки кризисной экологической ситуации
3. Природа экологических кризисов
4. Примеры крупнейших экологических кризисов
5. Перечень основных глобальных экологических проблем
6. Основные функции природной среды
7. Подходы к экономической оценке природных ресурсов и услуг
8. Реальные цены природных ресурсов и вред от их недооценки
9. Задачи экономической оценки природных ресурсов.
10. Оценка общей экономической ценности (стоимости).
11. Рыночная оценка
12. Рентный подход
13. Затратный подход
14. Альтернативная стоимость
15. Кадастр природных ресурсов.
16. Экономическая оценка земельных ресурсов.
17. Экономическая оценка минеральных ресурсов и систем передачи прав на их разведку и разработку.
18. Понятие экстерналий.
19. Роль адекватного экономического учета экологического фактора
20. Место природно-ресурсного потенциала в национальном богатстве страны.

По 2 и 3 разделу контрольные не предусмотрены.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса (первый по первому разделу, второй – по 2 и 3) – по 20 баллов за каждый вопрос.

Раздел 1

1. Основные законы природопользования.
2. Техногенный тип развития общества.
3. Тенденции и изменения окружающей среды, связанные с антропогенной деятельностью человека и природными процессами.
4. Определение и функции природного капитала.
5. Экосистемные услуги.
6. Понятие техногенного типа экономического развития и его основные ограничения: экологические, экономические и социальные.
7. Концепция мирового развития с учетом экологических ограничений
8. Доклады Римскому клубу и их роль
9. Индекс развития человеческого потенциала
10. Признаки кризисной экологической ситуации.
11. Роль эколого-экономической оценки природных ресурсов как основного элемента системы государственного управления природоресурсным потенциалом территории Российской Федерации.
12. Понятие, цели и задачи эколого-экономической оценки природоресурсного потенциала.
13. Классификация природных ресурсов.
14. Природные ресурсы и ресурсный цикл. Незамкнутость ресурсного цикла.
15. Водные ресурсы.
16. Гидроэнергетические ресурсы.
17. Земельные ресурсы.

18. Территориальные ресурсы.
19. Биологические ресурсы.
20. Лесные ресурсы.
21. Оценка природных благ: основные подходы
22. Методологические концепции экономических оценок природных ресурсов: затратная и рентная.
23. Оценка природных ресурсов по затратам на вовлечение в использование.
24. Оценка природных ресурсов по затратам на использование.
25. Оценка природных ресурсов по затратам на восстановление и компенсацию.
26. Концепция полной экономической ценности.
27. Учет и оценка земельных ресурсов.
28. Стоимостная оценка ресурсов недр
29. Государственный земельный кадастр.
30. Учет и оценка водных ресурсов.
31. Государственный водный кадастр.
32. Понятие и величина природно-ресурсного потенциала. Особенности географии природно-ресурсной базы России.

Раздел 2

33. Понятие ассимиляционного потенциала.
34. Экономическая оценка ассимиляционного потенциала.
35. Потенциал устойчивости природных систем. Факторы, его определяющие.
36. Экологические издержки.
37. Экономическая эффективность природопользования
38. Понятие природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование.
39. Определение экологического ущерба. Структура расходов, вызываемых загрязнением окружающей природной среды при природопользовании.
40. Методики оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Метод прямого счета. Метод обобщающих косвенных оценок.
41. Основные проблемы, связанные со стоимостной оценкой и возмещением вреда окружающей среде.
42. Понятие экстерналий.
43. Классификация экстерналий.
44. Учет экологического фактора в показателях экономического развития
45. Природно-продуктивная вертикаль.
46. Показатель природоёмкости и его роль
47. Показатель природной ресурсоотдачи и его роль.
48. Агрегированные факторы, влияющие на экологические ограничения экономического развития
49. Инвестиционные аспекты экологизации экономики
50. Экономические аспекты предотвращения и ликвидации загрязнений.
51. Суть экономического оптимума загрязнения.

Раздел 3

52. Критерии и показатели устойчивого развития общества.
53. 4 критерия устойчивого развития с использованием подхода, основанного на классификации природных ресурсов и динамике их воспроизводства
54. Глобальные экологические проблемы в социально-экономическом контексте.
55. Экологические ограничения экономического развития.
56. Экономический механизм управления природопользованием.
57. Типы экономических механизмов природопользования. Компенсирующий (мягкий).
58. Типы экономических механизмов природопользования. Подавляющий (жесткий)

59. Типы экономических механизмов природопользования. Стимулирующий развитие.
60. Система экономических инструментов природоохранной деятельности: составляющие и значение.
61. Платежи за пользование природными ресурсами.
62. Платежи за загрязнение природной среды.
63. Развитие рынка экологичных товаров, работ и услуг.
64. Глобальные проблемы современности и природопользование.
65. Концепция устойчивого экономического развития и проблемы природопользования. Индикаторы устойчивого развития.
66. Сильная и слабая устойчивость.
67. Международные аспекты устойчивого развития.
68. Глобальные общественные блага.
69. Соглашения и программы международного сотрудничества в области устойчивого развития.
70. Международные природоохранные организации и их значение.
71. Принципы и формы международного сотрудничества в охране окружающей среды.
72. Экономический механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.
73. Типы экономического механизма природопользования.
74. Экологическое страхование при осуществлении природопользования.
75. Налоговое стимулирование в экологической сфере.
76. Лицензирование природопользования.
77. Эколого-экономическое обоснование хозяйственных решений.
78. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.
79. Природоёмкость и декарпинг.
80. Инвестиционные аспекты экологизации экономики.
81. Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий.
82. Региональные аспекты экологизации экономики.
83. Основные черты «зеленой» экономики
84. Основные черты «зеленого» роста
85. Влияние глобализации на природно-ресурсный потенциал России

8.4. Структура и примеры билетов экзамена (8 семестр)

Экзамен по дисциплине «Экономика природопользования» включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины.

Пример экзаменационного билета:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ЮНЕСКО _____ Н.П. Тарасова «__» _____ 2022 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
	05.03.06 Экология и природопользование Профиль – «Современные технологии природопользования для устойчивого развития»
	Наименование дисциплины Экономика природопользования
Билет № 3	
1. Учет и оценка земельных ресурсов.	
2. Международные аспекты устойчивого развития	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- Новоселов А. Л., Медведева О. Е., Новоселова И. Ю. Экономика, организация и управление в области недропользования: учебник и практикум, 2019. М.: Изд-во Юрайт, 625 с. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/425897>
- Каракеян В. И. Экономика природопользования: учебник для академического бакалавриата М.: Изд-во Юрайт, 2022. 478 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/book/ekonomika-prirodopolzovaniya-469696>
- Астафьева О. Е., Авраменко А. А., Питрюк А. В. Основы природопользования: учебник для академического бакалавриата. Гриф УМО ВО М.: Изд-во Юрайт, 2022. 354 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/book/ekologicheskie-osnovy-prirodopolzovaniya-475572>
- Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2022. 390 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/book/ekonomika-i-upravlenie-prirodopolzovaniem-resursosberezhenie-469335>

Б. Дополнительная литература

- Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие / Н. И. Акинин. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 311 с.

2. Ермоленко Б. В. Эколого-экономический анализ в задачах управления проектами: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. 234 с.
3. Зеленые технологии для устойчивого развития: учебное пособие / ред. Н. П. Тарасова. Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. 164 с.
4. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду: учебное пособие / Н. П. Тарасова [и др.]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 230 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Журнал «Экономика природопользования», Изд-во ВИНТИ, ISSN 1994-8336
Журнал «Проблемы окружающей среды и природных ресурсов», Изд-во ВИНТИ, ISSN 0235-5019
Журнал «Экология производства» ISSN 2078-3981

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- www.ecoline.ru – информационный ресурс, содержащий научные, справочные, методические и учебные материалы, посвященные вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.
- www.burondt.ru – официальный сайт Бюро наилучших доступных технологий, на котором в открытом доступе размещены информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям и нормативные документы.
- <http://www.dpioos.ru/eco/ru/> и www.mos.ru/eco/ – электронные ресурсы Департамента природопользования и охраны окружающей среды
- <http://www.mnr.gov.ru/> – официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
- <http://ecology-education.ru>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- слайды в редакторе Power Point, подготовленные для каждого лекционного занятия;
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 85).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные

периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Экологический менеджмент*» проводятся в форме лекционных и семинарских занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

В связи с тем, что в ходе изучения дисциплины используются видеоресурсы сети Интернет, презентации сопровождаются слайдами с фотографиями и схемами, дополнительных учебно-наглядных пособий не требуется.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны, в том числе интерактивные; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к лекционным разделам дисциплины; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования студентами и организации образовательного процесса:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: – Word – Excel – Power Point	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	8	бессрочная
4	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 12.05.2020 № 19-17ЭА/2020	не ограничено, лимит проверок 6000	19.05.2022

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные особенности различных типов социально-экономического развития общества; - особенности экологических благ; - теоретические основы экономической оценки природных ресурсов; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять округленную экономическую оценку минеральных, водных, лесных, земельных ресурсов; <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки перспектив развития и путей повышения эффективности использования природно-ресурсного потенциала территории; - навыками учета особенностей региональных факторов в экономической оценке природно-ресурсного потенциала; 	Контрольная работа. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов
Раздел 2.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять экономическую эффективность в природопользовании; <p><i>владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки эффективности природоохранных мероприятий при осуществлении природопользования; 	Анализ результатов работы по группам. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов
Раздел 3.	<p><i>знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - характер воздействия на природную среду различных отраслей экономики; - методы управления природопользованием, место экономических инструментов в механизме управления; - направления экологизации экономического развития; - основные направления международного сотрудничества в области природопользования; <p><i>умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать величину платежей за использование природных ресурсов и платежей за загрязнение окружающей природной среды. 	Анализ результатов работы по группам. Опрос студентов на практических занятиях. Проверка расчетов
Итоговая форма контроля		Экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Экономика природопользования»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора по учебной работе

_____ С.Н. Филатов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Современные технологии природопользования
для устойчивого развития»**

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« ____ » _____ 2022 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

(Подпись)

(И.О. Фамилия)

Москва 2022

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания
«12» _мая 2022 г., протокол № 13

□ ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии, и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

Задачи дисциплины – заключаются в развитии следующих знаний, умений и навыков личности для:

- овладения системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей;
- развития способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности;
- формирования мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установки на здоровый образ жизни;
- обучения техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.
- совершенствования спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** преподается 1–4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	УК-7.1. Знать и владеть методами физического развития. УК-7.2. Уметь применять методы физического развития для обеспечения полноценной социальной и

	полноценной социальной и профессиональной деятельности	профессиональной деятельности.
--	--	--------------------------------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	328	56	92	90	90
Контактная работа – аудиторные занятия	192	32	64	64	32
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
Самостоятельная работа (СР)	136	24	28	26	58

Контактная самостоятельная работа	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	246	42	69	67,5	67,5
Контактная работа – аудиторные занятия	144	24	48	48	24
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Самостоятельная работа (СР)	102	18	21	19,5	43,5
Контактная самостоятельная работа	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	101,4	17,85	20,85	19,35	43,35
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	КР Практ. зан.	СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	118	48	70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	16	12	4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	42	12	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	32	12	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	28	12	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	185	140	45
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО	38	35	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	53	35	18
2.3.	Воспитание гибкости	45	35	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств	49	35	14
3	Раздел 3. Методика организации и	29	8	21

	проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта			
3.1	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	5	2	3
3.2	Организация спортивных мероприятий	8	2	6
3.3	Нравственные отношения в спорте	6	2	4
3.4	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА	10	2	8
	ИТОГО	328	196	136

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

Практические (учебно-тренировочные) занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Первый курс (первый год обучения)

Основные задачи: определение уровня здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе, осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков с формированием у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Второй курс (второй год обучения)

Основные задачи: повышение уровня физической подготовленности студентов; оценка динамики тестирования физического состояния здоровья студентов; подбор и освоение индивидуальных тренировочных или оздоровительных программ и практическая их реализация в самостоятельных занятиях. А также: освоение знаний и формирование умений и навыков, акцентированное развитие физических и специальных качеств, к предстоящей профессиональной деятельности; овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая **регулярность посещения обязательных практических занятий**, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья для занятий по дисциплине «**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**» в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В *основное* отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в *специальное медицинское* отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа по дисциплине «**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт**».

В *спортивное* отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

В каждом отделении происходит освоение практического раздела программы по видам спорта, представленным в университете (индивидуально по каждому виду спорта) и краткая теоретическая подготовка во время проведения занятия.

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретико-методические основы физической культуры и спорта.

- Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

- Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

- Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

- Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

2.1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения (Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации»). Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий).

3.2. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:

- классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;
- командные, лично-командные, личные;
- международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);
- очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Инвент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

3.3. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Честность. Отношение к сопернику. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»). Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

3.4. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

8. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни		+	+	+
2	- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек		+	+	
3	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
4	- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности		+	+	
5	- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева		+	+	+
	Уметь:				
6	- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта		+	+	
7	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	
8	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	
9	- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом		+	+	+
10	- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки		+	+	+
	Владеть:				
11	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения		+	+	+
13	- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта		+	+	
14	- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i> :					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
15	УК-7. Способен поддерживать должный	УК-7.1. Знать и владеть методами физического развития.	+	+	+

уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2. Уметь применять методы физического развития для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+
---	--	---	---	---

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

9.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление полученных знаний по дисциплине «Физическая культура и спорт», овладение системой практических умений и навыков по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту», обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта, а также совершенствование спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Учебный материал для учебно-тренировочных занятий в соответствии с основными задачами содержится в поурочных планах по видам подготовки.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после предоставления первокурсниками медицинской справки по форме № 086/у (Приложение № 4), а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Практические занятия в основном учебном отделении, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки с использованием средств одного или нескольких видов спорта, определяемых возможностями спортивной базы, на которой проводятся занятия (стадион, игровой, гимнастический, фитнес, борьбы, тренажерный залы, скалодром, бассейн, легкоатлетический манеж или лыжная база).

Наполняемость группы не более **20** человек.

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по дисциплине «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 3000 м – мужчины, бег 2000 м – женщины, прыжок в длину с места, подтягивание, сгибание-разгибание рук в упоре лежа, упражнения на укрепление мышц брюшного пресса), плавание, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажерные устройства, различный спортивный инвентарь.

Практические занятия включает в себя соревнования различного вида и уровня.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения**.

Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажерных устройств и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического, методического и практического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Учебно-практические занятия, в значительной степени, должны носить консультационный характер, практические рекомендации необходимо подкреплять постоянным контролем преподавателя за их выполнением студентом.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.

Примерные темы практических занятий

Раздел	Темы практических занятий	Время занятий
1	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2 акад. часа
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).	2 акад. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.	2 акад. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса гигиенической гимнастики с целью развития гибкости. Техническое выполнение специальных упражнений.	2 акад. часа
	Способы дозирования физической нагрузки. Влияние физической нагрузки на развитие и совершенствование физических способностей у занимающихся с различным уровнем подготовленности.	2 акад. часа
	Проведение комплекса гигиенической гимнастики с применением общеразвивающих упражнений без оборудования. Анализ проведения. Работа над ошибками. Гимнастический комплекс: изучение строевых, общеразвивающих, Комплексы упражнений на развитие баланса, координации, ловкости.	2 акад. часа
	Хатха-йога, гимнастика цигун, разновидности дыхательных гимнастик.	2 акад. часа
	Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности у разных категорий занимающихся в зависимости от направленности тренировочного процесса.	2 акад. часа
	Применение упражнений аэробного характера с целью развития выносливости. Формирование умений и навыков в поведении комплекса оздоровительной тренировки с целью развития выносливости в общей и специальной тренировке.	2 акад. часа
	Тренировка вестибулярного аппарата. Подбор упражнений с учетом особенностей возрастного развития и физического состояния человека. Техника физических упражнений. Определение уровня развития координационных способностей.	2 акад. часа
	Отработка пространственных характеристик двигательных действий (исходное положение, положение тела, во время выполнения упражнения, траектория движений, амплитуды движений).	2 акад. часа

	Использование физической помощи и страховки в процессе освоения двигательных действий с учетом возможностей занимающихся.	2 академ. часа
	Методы оценки функционального состояния и физического развития организма. Обучение контролю ЧСС во время проведения занятия. Способы регламентации нагрузки.	2 академ. часа
	Основы построения оздоровительной тренировки. Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2 академ. часа
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши).	2 академ. часа
	Формирование умений и навыков в проведении комплекса лечебной гимнастики с целью развития силовых способностей. Овладение рациональной спортивной техникой.	2 академ. часа
2	Воспитание физических качеств – апогей – сдача норм ВФСК ГТО	2 академ. часа
	Теоретический раздел занятия – историческая справка – появление и внедрение комплекса ГТО. Ступени комплекса. Основные тесты комплекса	2 академ. часа
	Теория и методика выполнения тестов комплекса	2 академ. часа
	Воспитание физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	2 академ. часа
	Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения)	2 академ. часа
	Воспитание выносливости (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость)	2 академ. часа
	Воспитание гибкости (амплитуда движения, суставы, связки, волокна и т.д.). Различные комплексы упражнений на гибкость	2 академ. часа
	Воспитание ловкости: подвижность двигательного навыка.	2 академ. часа
	Комплекс упражнений на развитие координации	2 академ. часа
3	Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	2 академ. часа
	Изучение видов соревнований, классификация соревнований по рангу.	2 академ. часа
	Во время проведения занятий – возможны мини веселые старты (объяснение правил соревнований, правил судейства, технике выполнения различных упражнений в игровой форме). Соревнования по избранному виду спорта.	2 академ. часа
	Волонтерская составляющая проведения соревнований: изучение правил соревнований, волонтеры и помощники судей.	2 академ. часа
	Обучение в составлении сценарного плана физкультурно-массовых мероприятий, подготовка наградной атрибутики. Общие организационные моменты	2 академ. часа
	Системы проведения спортивных соревнований (круговая система, система с выбыванием, смешанная система)	2 академ. часа
	Этика спорта. Нормативные понятия этики (обучение студентов этике	2 академ. часа

спортивного поведения на протяжении всего периода обучения).	часа
Нравственное отношение в спорте. Честность. Отношение к сопернику, к товарищу по команде, спортсмену на занятиях.	2 акад. часа
В спортивном отделении – этически конфликт. Обучение Fair Play – как основе этического поведения в спорте.	2 акад. часа
Изучение принципов Fair Play.	2 акад. часа
Профилактика нарушений спортивной этики.	2 акад. часа
Беседы на практических занятиях о вреде допинга	2 акад. часа

Примеры содержания практических занятий

Раздел	Содержание практического занятия	Время занятия
1	<p>Основы построения оздоровительной тренировки</p> <p>Цель занятия: освоить методы функционального состояния</p> <p>Содержание занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о контроле и самоконтроле; - методика оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы; <p>Оборудование: секундомер, абонемент</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель кратко объясняет цель, задачи, структуру занятия.</p> <p>Студенты выполняют функциональные пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (подсчет пульса до начала занятия – в состоянии покоя, заносится во вкладыш абонемента)</p> <p>Во время проведения занятия преподаватель несколько раз (после основной части, аэробной, силовой, заключительной) просит студента измерить свой пульс и занести в абонемент. В конце занятия совместно преподаватель – студент проверяем динамику пульса.</p> <p>В конце занятия студенты должны:</p> <p>Знать: простые методы самоконтроля за функциональным состоянием организма;</p> <p>Уметь: проводить функциональные пробы и анализировать реакцию организма на выполненную физическую нагрузку</p> <p>Владеть: навыками анализа данных проведенных функциональных проб для оценки работы сердечно-сосудистой системы</p>	2 акад. часа
2	<p>Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств</p> <p>Цель занятия: освоить методику развития основных физических качеств.</p> <p>Содержание занятия: Основные понятия физических качеств.</p> <p>Методика развития гибкости.</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель сообщает цель, задачи, содержание занятия, знакомит с основами методики развития физического качества: гибкость.</p> <p>Во время проведения занятия преподаватель акцентирует внимание студентов на выполнение специальных упражнений, которые способствуют развитию физического качества гибкость,</p> <p>Предлагается выполнить норматив из ВФСК ГТО гибкость.</p>	2 акад. часа

	<p>Преподаватель объясняет ход выполнения упражнения, правильность, последовательность выполнения упражнения.</p> <p>В конце занятия преподаватель записывает параметры результата выполнения упражнения на развитие гибкости.</p> <p>Контрольные точки можно проводить каждый месяц, а в конце семестра посмотреть вместе со студентом динамику развития норматива.</p> <p>Оборудование: спортивный инвентарь для развития качества гибкость, степ –платформа или гимнастическая скамья, с которых можно выполнять норматив на развитие гибкости, линейка, туристические коврики, для проведения разминки и основной части выполнения упражнений на развития гибкости.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: упражнения и виды спорта, развивающие физические качества (гибкость)</p> <p>Уметь: индивидуально подбирать средства и методы направленного развития и совершенствования физического качества гибкость. (Так по развитию каждого физического качества).</p> <p>Владеть: навыками в проведении занятия на развитие физического качества гибкость</p>	
3	<p>Методика организации и проведения спортивных соревнований. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью на примере занятия по легкой атлетике (направление ОФП).</p> <p>Содержание занятия: составление плана-конспекта проведения занятия. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).</p> <p>Ход занятия:</p> <p>Преподаватель сообщает цель, задачи, структуру занятия. Знакомит с простейшими формами самостоятельных занятий физическими упражнениями. Разбирается содержание подготовительной части занятия. Предлагается одному из студентов провести с группой подготовительную часть. Важен контроль за правильностью выполнения, соблюдения соответствующей последовательности выполнения упражнений осуществляет преподаватель.</p> <p>Студенты активно включаются в обсуждение содержания упражнений.</p> <p>Разбираются возможные разделы легкой атлетки, по которым целесообразно проводить занятие. После чего проводится обсуждение основной и заключительной частей занятия. Предлагается одному из студентов провести заключительную часть занятия.</p> <p>Раскрывается структура написания плана-конспекта занятия.</p> <p>Оборудование: для выполнения теста: прыжок в длину с места необходима измерительная линейка, бланк плана-конспекта.</p> <p>В результате проведенного занятия студенты должны:</p> <p>Знать: особенности форм содержания и структуры самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p> <p>Уметь: составить и провести самостоятельно занятие тренировочной направленности.</p>	2 акад. часа

	<p>После проведения занятия «методики составления индивидуального занятия по избранному виду спорта», можно перейти к занятию «методика организации и проведения спортивных соревнований».</p> <p>Цель занятия: ознакомиться с методикой подготовки и проведения соревнования по избранному виду спорта на примере легкой атлетики (направление ОФП).</p> <p>Содержание занятия: обсуждение правил проведения соревнований, комплексного построения соревнований от регистрации участников до проведения церемонии награждения. Со студентами обсуждаются принципы Fair Play, принципы нарушений правил не применения допинга в спорте. Предлагается студентам самим провести небольшие соревнования в рамках учебно-тренировочного занятия.</p> <p>В результате занятия студенты должны:</p> <p>Знать: правила проведения соревнований по легкой атлетике (по выбранному виду спорта).</p> <p>Уметь: составить сценарий проведения соревнований по легкой атлетике.</p> <p>Владеть: навыками в организации и непосредственно в проведении соревнований</p>	
--	---	--

9.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия – учебным планом не предусмотрены

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых (профильных по физической культуре и спорту) выставок и семинаров;
- участие в конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению практических контрольных тестов (1, 2, 3 и 4 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Самостоятельная работа обучающихся при освоении разделов дисциплины осуществляется при руководстве и консультировании ведущего преподавателя отделения (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Виды, содержание самостоятельной работы, формы контроля и отчетности о результатах самостоятельной работы, в том числе методические рекомендации обучающимся, преподавателям, определяются рабочей программой дисциплины.

Оценивание результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Разработка кейсов заданий для реализации самостоятельной работы студентов, производится кафедрой физического воспитания университета, с учетом направленности на формирование результатов освоения дисциплины, как части образовательной программы.

Выполнение заданий при реализации часов, выделенных в раздел самостоятельной работы, способствует закреплению студентами знаний и навыков научно-практических основ физической культуры и спорта, методики самостоятельных занятий, особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, а также развития основы и методики развития физических качеств и двигательных навыков. Студенты должны уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для отделений (ОФП, ГСС), или специализации (в группах специализаций, осуществляющих деятельность по оказанию физкультурно-оздоровительных и спортивных услуг университета), в форме индивидуальных или групповых занятий.

Размещение кейсов заданий для самостоятельной работы и предоставление результатов самостоятельной работы студентов возможно: как на бумажном носителе, так и посредством электронных образовательных платформ, после чего студенты допускаются к промежуточной аттестации.

Для отдельных обучающихся в зависимости от степени ограниченности здоровья возможна разработка индивидуального учебного плана самостоятельной работы с индивидуальными заданиями и сроками их выполнения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете устанавливается особый порядок освоения дисциплины, с учетом рекомендаций и заключения выданного по результатам медицинского обследования (основанием является медицинский документ, предоставленный из медицинских учреждений, имеющих лицензию на право ведения медицинской деятельности), кафедрой физического воспитания университета разрабатываются кейсы заданий для реализации самостоятельной работы в отделениях по Адаптивной физической культуре.

Порядок организации самостоятельной работы студентов по дисциплине разрабатывается кафедрой физического воспитания университета и согласовывается с учебным управлением университета, а также утверждается проректором по учебной работе.

№	Самостоятельная работа Раздел дисциплины по семестрам	I	II	III	IV	Всего часов СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки					70
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	2		2		4
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	6	6	8	10	30
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	4	6	4	6	20
1.4.	Оценка состояния здоровья	4	2	2	8	16
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО					45
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО		2		1	3
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	2	2	2	12	18

2.3.	Профессионально-прикладная физическая подготовка	2	2	2	4	10
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств		4	2	8	14
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта					17
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	2			1	3
3.2.	Организация спортивных мероприятий	2	2	2		6
3.3.	Нравственные отношения в спорте				4	4
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА				4	4
	ИТОГО	24	26	24	58	132

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

С целью успешного изучения материала каждого раздела рекомендуется регулярное посещение практических занятий, а также использование сведений, содержащихся в литературных источниках, представленных в рабочей программе дисциплины.

Рабочая программа дисциплины предусматривает практические занятия, выполнение контрольных практических тестов (общих и специальных контрольных нормативов), в рамках текущего контроля, выполнение заданий с целью освоения часов самостоятельной работы.

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за практические занятия (максимальная оценка в 1 и 4 семестрах – 32 балла, в 2 и 3 семестрах – 66 баллов), выполнение общих и специальных контрольных практических тестов (максимальная оценка за выполнение общих контрольных тестов – 20 баллов, максимальная оценка за выполнение специальных контрольных тестов – 8 баллов), освоение часов самостоятельной работы (максимальная оценка в 1 и 4 семестрах – 40 баллов, в 2 и 3 семестрах - 16 баллов).

1 курс, I семестр (осенний) 2020/2022 уч. г.

(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	40 баллов	Пресс** Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные*** нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	24 часа	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	56 часов / 100 баллов					

1

курс, II семестр (весенний) 2020/2022 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Февраль	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	-	-
Март	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Апрель	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла
Май	18 часов (9 занятий)	18 баллов	10 часов	16 баллов	Пресс** 100м** Кросс**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	26 часов	16 баллов	28 баллов	
ИТОГО	92 часа / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

2

курс, III семестр (осенний) 2020/2022 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоятельная работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	100м** Кросс**	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Декабрь	18 часов (9 занятий)	18 баллов	8 часов	16 баллов	Пресс** Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	66 часов (33 занятия)	66 баллов	24 часа	16 баллов	28 баллов	
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний) 2020/2022 уч. г.
(Группа здоровья основная)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий и итоговый контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная самостоят. работа*	
	<i>Освоенные часы (практ. занятия)</i>	<i>баллы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>Контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Февраль	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	8 баллов	Отжимание** Длина**	4 балла 4 балла
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	22 часа	24 балла	Пресс** 100м** Кросс**	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные** * нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	58 часов	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	90 часов / 100 баллов					

* Самостоятельное (или частично самостоятельное) выполнение студентом блоков тематических заданий, разработанных кафедрой физического воспитания в соответствии с учебно-тематическими планами отделений или специализаций на текущий учебный семестр

** Общие контрольные нормативы (их списка норм ВФСК ГТО). К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

*** Специальные контрольные нормативы, разработанные кафедрой физического воспитания в соответствии со спецификой отделений или специализаций на текущий учебный семестр. К выполнению контрольных нормативов студенту в семестре необходимо освоить не менее 40 часов учебной дисциплины

8.1. Реферативно-аналитическая работа Примерные темы реферативно-аналитической работы

Раздел 1.

- и Формы занятий физическими упражнениями.
- и Что такое урочные формы занятий.
- и Что такое внеурочные формы занятий.
- и Малые формы занятий.
- и Крупные формы занятий.
- и Соревновательные формы занятий.
- и Основная направленность занятий по общей физической подготовке.
- и Спортивно-тренировочные занятия.
- и Методико-практические занятия.
- и Занятия по прикладной физической подготовке.
- и Для чего необходима вводная часть, подготовительная, основная, заключительная части занятия
- и Индивидуальные и групповые занятия.
- и Цель спортивной тренировки.
- и Какие стороны подготовки спортсмена входят в содержание спортивной тренировки
- и Для чего необходима теоретическая подготовка спортсмена в выбранном виде спорта
- и Что включает в себя техническая подготовка спортсмена
- и Для чего необходима психологическая подготовка спортсмена

- и Для чего необходима тактическая подготовка спортсмена
- и Основные задачи, решаемые в ходе подготовки оздоровительной тренировки
- и Основные задачи, решаемые в ходе спортивной тренировки
- и В чем разница между оздоровительной и спортивной тренировкой
- и Чем характеризуется «тренированность»
- и Чем характеризуется «подготовленность»
- и Чем характеризуется «спортивная форма»
- и Что такое «специальная тренированность»
- и Что такое «общая тренированность»
- и Перечислите принципы спортивной тренировки.
- и Перечислите принципы оздоровительной тренировки.
- и Принципы индивидуализации при построении и проведении тренировок
- и Характеристики спортивной специализации
- и Избранные соревновательные упражнения, специально подготовленные упражнения.
- и Методы спортивной тренировки.
- и Общепедагогические методы спортивной тренировки.
- и Практические методы, наглядные методы.
- и Методы, направленные (преимущественно) на совершенствование физических качеств
- и Интервальный метод тренировки
- и Игровой метод оздоровительной тренировки
- и Структура тренировки
- и Этап углубленной специализации
- и Этап совершенствования

Раздел 2.

26. Комплекс ГТО в нашей стране
27. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране
28. Вторая ступень комплекса ГТО
29. Ступень «Будь готов к труду и обороне»
30. Специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)
31. Ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)
32. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс
33. Прекращение существования комплекса ГТО
34. Возрождение ВФСК ГТО
35. Современный комплекс ГТО – ступени и части
36. Нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, спортивная часть ВФСК ГТО
37. Принципы построения комплекса ГТО
38. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
39. Структура каждой ступени комплекса ГТО (блоки)
40. К обязательным тестам относятся:
41. К тестам по выбору относятся:
42. Послы ГТО. Фирменный стиль ГТО
43. Идентификационный номер, что означают цифры идентификационного номера
44. Медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО
45. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО
46. Протокол тестирования ГТО, кто его подписывает, сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО
47. Знак отличия ГТО
48. Приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО

49. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний.
50. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО
51. Выполнение норматива «челночный бег»
52. Выполнение нормативов «бег на 30, 60, 100 м»; «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»
53. Выполнение нормативов «смешанное передвижение», «кросс по пересеченной местности»
54. Выполнение норматива «прыжок в длину с места»
55. Выполнение нормативов «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», «Подтягивание на высокой перекладине»
56. Выполнение норматива «рывок гири»
57. Выполнение норматива «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»
58. Выполнение норматива «поднимание туловища из положения лежа на спине»
59. Выполнение норматива «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»
60. Выполнение нормативов «метание теннисного мяча в цель», «метание спортивного снаряда на дальность»
61. Выполнение нормативов «плавание на 10, 15, 25, 50 м»
62. Выполнение норматива «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»
63. Выполнение норматива «стрельба из пневматической винтовки»
64. Выполнение норматива «туристический поход с проверкой туристических навыков»
65. Выполнение норматива «скандинавская ходьба»

Раздел 3.

3. Физкультурно-спортивные мероприятия.
4. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия.
5. Отличие массовых физкультурно-оздоровительных мероприятий от спортивных соревнований.
6. Рекламно-пропагандистские мероприятия.
7. Учебно-тренировочные мероприятия.
8. Предмет состязаний.
9. Судейство.
10. Спортсмены.
11. Классификация спортивных соревнований.
12. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
13. Главные (основные) спортивные соревнования.
14. Отборочные спортивные соревнования.
15. Подводящие спортивные соревнования.
16. Квалификационные спортивные соревнования.
17. Подготовительные спортивные соревнования.
18. ЕВСК.
19. Перечислите комплексные соревнования.
20. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
21. Чемпионаты, кубки, первенства (в соответствии с ЕВСК).
22. Правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта.
23. Правила национальных видов спорта.
24. Спорт высших достижений.
25. ЕКП (единый календарный план), части ЕКП.
26. Порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)
27. Организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
28. Волонтеры. Их роль в помощи проведения соревнований.

29. Волонтерское движение.
30. Классификация спортивных соревнований.
31. Сценарий спортивного соревнования.
32. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
33. Круговая система. Система с выбыванием.
34. Принципы четвертьфиналов, полуфиналов, финалов.
35. Смешанная система соревнований.
36. Блицтурниры.
37. Выбор системы проведения соревнований.
38. Обеспечение безопасности проведения соревнований.
39. «Этика спорта». Профессиональная этика.
40. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.
41. Профилактика нарушений спортивной этики.
42. ВАДА. ее цели и задачи.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 практических, контрольных тестовых нормативов в каждом семестре. Максимальная оценка за контрольные нормативы 1-4 семестр, составляет 4 балла за каждый. Всего в каждом учебном семестре за все нормативы максимум 28 баллов.

Примерные обязательные практические тесты общеразвивающей направленности по общей физической подготовке – для текущего контроля освоения дисциплины

(проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла, золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла, золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. БЕГ 100 метров, сек							
13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. КРОСС, мин.							
3 000 метров				2 000 метров			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36
3. ПРЕСС (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
47	40	34	33	47	40	34	33
4. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169

5. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
6. Подтягивание из виса на высокой перекладине , кол-во раз				6. Подтягивание из виса на низкой перекладине , кол-во раз			
13	10	9	8	13	10	8	6

Примерные практические тесты специальной направленности по общей физической подготовке – для текущего контроля освоения дисциплины
(проводятся в конце каждого семестра)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
1. «ГИБКОСТЬ» – Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи – см)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
+13	+7	+6	+5	+16	+11	+8	+7
2. Метание спортивного снаряда (мяча 150 г) с расстояния 6 м в мишень диаметром 1 м (пять попыток)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
5	4	3	2	5	4	3	2

Правильность выполнения контрольных нормативов – тестов (для сравнительного анализа нормы ГТО Всероссийского физкультурно-оздоровительного комплекса)

1. «Гибкость» – наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами стоя на гимнастической скамье

Примите исходное положение: ноги выпрямлены в коленях, расстояние между стопами 10 – 15 сантиметров. Выполните два предварительных наклона, при третьем согнитесь и задержитесь в этом положении в течении двух секунд.

2. Метание теннисного мяча

Производится с шести метров, на стене гимнастический обруч диаметром 90 см, исходное положение: туловище повернуто грудью в сторону метания, правая рука согнута в локте, локоть опущен, кисть с мячом на уровне плеча, перейдите в положение натянутого лука, финальное усилие с активным захлестом кисти руки, туловище и ноги выпрямляются.

Ошибки:

- 1) Заступ за линию метания;
- 2) Снаряд не попал в «коридор»;
- 3) Попытка выполнена без разрешения судьи.

Участнику предоставляется право выполнить три броска. В зачет идет лучший результат. Измерение производится от линии метания до места приземления снаряда.

Участники V – VII ступеней выполняют метание спортивного снаряда весом 700 и 500 г.

3. Бег на короткие дистанции – 100 метров

Технику бега на короткие дистанции можно условно разбить на 4 фазы:

- старт
- стартовый разбег
- бег на дистанции

- финиширование

4. КРОСС – бег на длинные дистанции по пересеченной местности

Кросс – бег по пересеченной местности. Это легкоатлетическая дисциплина, которая направлена на гармоничное физическое развитие человека. Занятия кроссом благотворно влияют на организм в целом: развивают силу мышц, укрепляют нервную систему, улучшают кровообращение и дыхательную работу. Кроме того, кроссы развивают сообразительность человека, умение преодолевать препятствия и распределять свои силы. Основными задачами кроссовой подготовки являются: тренировка выносливости; развитие скорости, силы и ловкости; воспитание потребности в самостоятельных физических занятиях.

Уроки кроссовой подготовки следует начинать с разминки. Она может длиться от 5 до 15 минут. Не стоит усердствовать, чтобы поберечь силы для выполнения основных упражнений. Комплекс разминки включает разные виды ходьбы (на носках и на пятках), бег приставным шагом на правый и левый бок и упражнение на дыхание. В качестве общего разогрева мышц тела можно использовать классические вращения головой и руками, наклоны вперед/назад, выпады и прыжки (<http://fb.ru/article/287300/krossovaya-podgotovka-znachenie>)

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее – ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения.

Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки:

- 1) заступ за линию измерения или касание ее;
- 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- 3) отталкивание ногами разновременно.

6. Пресс – норматив на укрепление мышц брюшного пресса. Упражнение выполняется только на жесткой поверхности. На пол необходимо положить туристический коврик. Выполнять упражнение «пресс» могут только те студенты, у которых нет проблем со спиной (!) для тех студентов, у которых группа здоровья – основная. Верхний пресс: согните ноги в коленях, поднимайте корпус вверх, причем поясница не должна отрываться от пола, только предплечья и лопатки.

Упражнение выполняется плавно, избегая рывков. Вдох стоит делать, поднимая корпус, а выдох – возвращаясь в исходное положение.

7. «Отжимание»:

7.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу

Тестирование сгибания и разгибания рук в упоре лежа на полу, может проводиться с применением «контактной платформы», либо без нее. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, выполняется из ИП: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо коснуться грудью пола или «контактной платформы» высотой 5 см, затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5 с, продолжить выполнение тестирования.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний и разгибаний рук.

Ошибки:

9. касание пола коленями, бедрами, тазом;
- 2) нарушение прямой линии «плечи - туловище – ноги»;

- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью пола (платформы);
- 6) разведение локтей относительно туловища более чем на 45 градусов.

7.2. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на гимнастической скамье или на сиденье стула

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа выполняется из ИП: упор лежа на гимнастической скамье (или сиденье стула), руки на ширине плеч, кисти рук опираются о передний край гимнастической скамьи (или сиденья стула), плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо прикоснуться грудью к гимнастической скамье (или сиденья стула), затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5с, продолжить выполнение упражнения.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний - разгибаний рук, фиксируемых счетом судьи в ИП.

Ошибки:

- 1) касание пола коленями;
- 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»;
- 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).

8. Подтягивание из виса на высокой перекладине (мужчины)

Подтягивание из виса на высокой перекладине выполняется из ИП: вис хватом сверху, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, ноги не касаются пола, ступни вместе.

Участник подтягивается так, чтобы подбородок пересек верхнюю линию грифа перекладины, затем опускается в вис и, зафиксировав на 0,5 с ИП, продолжает выполнение упражнения. Засчитывается количество правильно выполненных подтягиваний.

Ошибки:

- 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);
- 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) разновременное сгибание рук.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. **Головина В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. Д. Щербинина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
3. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Р. В. Якушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
4. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, О. В. Носик, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.

5. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, С. А. Ушаков, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.
6. **Плаксина, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.
7. **Носик, О. В.** – Современные технологии физической культуры для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Аэробно – эстетические направления: учебно – методическое пособие / О. В. Носик. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 100 с.

Б. Дополнительная литература

1. **Холодов, Ж. К.** Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2018. – 496 с.
2. **Носик, О. В.** Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, В. А. Головина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
3. **Липченко, Ю. П.** Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие / Ю. П. Липченко, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
4. **Рощина, М. Б.** Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
5. **Носик, О. В.** Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
6. **Носик, О. В.** Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие / сост. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.
7. **Носик, О. В.** Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. В. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
8. **Носик, О. В.** Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. **Головина, В. В.** Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие / В. В. Головина, О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. **Головина, В. В.** Формирование мышечного корсета на занятиях по оздоровительной аэробике для студентов непрофильного вуза (учебно-методическое пособие) / В. В. Головина, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 20 с.
11. **Рощина, М. Б.** Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие) / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. **Якушин, Р. В.** Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей / Р. В. Якушин, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
13. **Носик, О. В.** Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.
14. **Носик, О. В.** Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Публицистические журналы и научные журналы, перечня ВАК:

1. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
<https://publishing.mediacrat.com/ru/projects/bolshoy-sport>
2. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779
<https://kgufkst.ru/science/nauchno-metodicheskiy-zhurnal/>
3. Лыжный спорт. ISSN 1729-6595 <https://www.skisport.ru/>
4. Шахматное обозрение. ISSN 0205-8316. <http://www.64.ru/>
5. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195, <https://hsm.susu.ru/hsm/index>
6. «Железный мир» ISSN 1726-8109 www.ironworld.ru
7. «Коневодство и конный спорт» ISSN <http://www.konevodstvo.org/>
8. «Легкая атлетика» ISSN 0024-4155

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarhty>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2022 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тем для реферативных работ для текущего контроля освоения дисциплины (общее число рефератов – 40);
- банк практических тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных тестов – 10).

9.3.1. Для теоретического раздела:

9.3.2. Для практического раздела:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

9.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных практических тестов по общей физической подготовке):

- измерительные линейки большие и малые («прыжок в длину с места», «гибкость»);
- коврики туристические (норматив «пресс»);
- гимнастические скамейки (норматив – «сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи», «гибкость»);
- мячи для тенниса (норматив «меткость»);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив «кросс», «100 метров»);
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2022)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224> (дата обращения 10.05.2022.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gto.ru/norms> (дата обращения 10.05.2022).

- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708210001> (дата обращения 10.05.2022).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте <https://vk.com/kafedrasportarhty>

- Страница кафедры физического воспитания «Спорт в РХТУ им. Д.И. Менделеева» в контакте https://vk.com/muctr_sport

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе

Электронный учебник в свободном доступе

2. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. – 448 с.// http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1309/1/physical_culture.pdf

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела (обсуждение с членами сборных команд университета тренировочных, предсоревновательных, соревновательных моментов):

оборудование с переносными электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического раздела:

спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарём:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- инвентарь по различным видам спорта (волейбольные, баскетбольные, футбольные мячи, мячи для игры в регби, теннисные и бадминтонные ракетки, колабашки и доски для плавания, теннисные шарики и мячи для игры в теннис, сетки для игры в волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис, тренажерные устройства, гантельная горка, степ-платформы, мячи-фитболы и др.);
- столы для настольного тенниса;

- для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов):

- измерительные линейки большие и малые (норматив прыжок в длину с места, гибкость);

- коврики туристические (норматив пресс;
- гимнастические скамейки (норматив – сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи, гибкость);
- мячи теннисные (норматив меткость);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив кросс, 100 метров);
- индивидуальный инвентарь по виду спорта.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетки для подключения электрических приборов – фенов.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам практических занятий; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева ВКонтакте <https://vk.com/kafedrasportarxy>

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен в основной образовательной программе.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> • Word • Excel 	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

	<ul style="list-style-type: none"> • Power Point • Outlook • OneNote • Access • Publisher • InfoPath 		на обновлённую версию продукта)	
3	O365ProPlusOpenStudent en ts ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth AcDmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/ вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/всп омогательное ПО)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обязательные тесты проводятся в начале учебного года как контрольные, характеризующие уровень физической подготовленности первокурсника при поступлении в вуз и физическую активность студента в каникулярное время, и в конце учебного года – как определяющие динамику в уровне физической подготовленности за прошедший учебный год (или семестр).

В каждом семестре студенты выполняют не более 7 обязательных практических тестов, включая пять тестов общеразвивающей направленности (в зависимости от группы здоровья) контроля общей физической подготовленности, и два теста (в зависимости от группы здоровья), контроля специальной физической подготовленности.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретические методические основы физической культуры и спорта	<i>Знает:</i> - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;	Текущий контроль. Оценка за проведение одной из составляющих частей оздоровительной тренировки, (практическое занятие)

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	
<p>Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования 	<p>Прием тестов и контрольных легкоатлетических нормативов (для студентов основных и спортивных отделений). Оценка за время и качество выполнения каждого норматива. Прием тестов и контрольных нормативов (для студентов специального медицинского отделения). Оценка за технику и качество выполнения каждого норматива.</p>
<p>Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий, Этика физической культуры и спорта</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего 	<p>Текущий контроль. Оценка применения методических навыков по организации и проведению соревнований по выбранному виду спорта (практическое занятие).</p>

	<p>организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	
<p>Тест № 1</p> <p>Бег на 100 метров</p>	<p>Знает: особенности выполнения каждого конкретного теста (контрольного норматива)</p> <p>Владеет: техникой выполнения конкретного норматива, упражнения</p> <p>Умеет:</p>	<p>Прием тестов и контрольных нормативов по легкой атлетике.</p> <p>Оценка за правильность выполнения низкого старта, время и качество выполнения каждого норматива.</p>
<p>Тест № 2</p> <p>Кросс</p> <p>- бег 2000 м (жен)</p> <p>- бег 3000 м (муж)</p>	<p>самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p>	<p>Оценка за время которое пробежал студент, выносливость, общее состояние после выполнения данного норматива, ЧСС</p>
<p>Тест № 3 «Пресс»</p> <p>(упражнение на укрепление мышц брюшного пресса)</p>	<p>выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,</p>	<p>Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, техника выполнения упражнения</p>
<p>Тест № 4 Прыжок в длину с места</p>		<p>Тестирование практическое.</p> <p>Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется прыжок.</p> <p>Ошибки: 1) наличие заступа за линию измерения или касание ее;</p> <p>2) выполнение отталкивания с предварительного подскока;</p> <p>3) не одновременное отталкивание двумя ногами.</p>
<p>Тест № 5.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу</p>		<p>Тестирование практическое. Оценка за качество техники выполнения норматива, и количество качественно выполненных упражнений.</p>

		<p>Ошибки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) касание пола коленями; 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»; 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с; 4) поочередное разгибание рук; 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).
Тест № 5.2. Подтягивание из виса на высокой перекладине		<p>Тестирование практическое. Оценка за качество техники выполнения норматива, и количество качественно выполненных упражнений.</p> <p>Ошибки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища); 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины; 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП; 4) одновременное сгибание рук.
Тест № 6 Упражнение на развитие гибкости		<p>Тестирование практическое, Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется наклон.</p>
Тест № 7 Упражнение на развитие меткости		<p>Оценка за качество техники выполнения норматива и расстояние, на которое выполняется точность выполнения бросков.</p>
в т.ч. соревновательный		<p>Форма: соревнования личные и командные.</p> <p>Оценка за участие и показанные результаты в соревнованиях.</p>
Контрольный раздел		<p>Оценка за выполнение контрольных зачетных нормативов. Оценка результатов защиты рефератов (у студентов)</p>

		специального медицинского отделения)
--	--	---

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт»*

в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
основной образовательной программы
05.03.06 Экология и природопользование

«Современные технологии природопользования для устойчивого развития»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Колоколов Фёдор Александрович
Проректор по учебной работе: Ректорат
Подписан: 23.10.2023 09:39:10