

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. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ И.В. Воротынцев

« ____ » _____ 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**по направлению подготовки
27.03.05 Инноватика**

Профиль:
**«Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств
нефтегазохимического комплекса»**

форма обучения:
очная

Квалификация: **Бакалавр**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании Методической комиссии
РХТУ им. Д.И. Менделеева
« 25 » мая _____ 2022 г.,
Протокол № 16

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2022г.

Разработчики основной образовательной программы (ООП) магистратуры:

академик РАН В.П. Мешалкин _____

доцент И.И. Меньшова _____

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Логистики и экономической информатики» протокол № 9 от «26» апреля 2022 г.

И.о. Заведующий кафедрой Логистики и экономической информатики

доцент _____ Ю.М. Аверина

Согласовано:

начальник Учебного управления _____ В.С. Мирошников
(подпись)

ООП магистратуры рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета
«Факультет цифровых технологий и химического инжиниринга (ЦиТХИн)»
протокол № 6 от « 29 » апреля 2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки бакалавров (далее – программа бакалавриата, ООП бакалавриата), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**, профиль «**Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса**», представляет собой комплекс основных характеристик образования и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2 Нормативные документы для разработки программы бакалавриата по направлению подготовки составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 31.07.20 № 870 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика** (уровень высшего образования – бакалавриат)» (далее – ФГОС ВО по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика** (уровень высшего образования – бакалавриат));

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.11.2014 № 926н с изменениями на 12.12.2016.

– Профессиональный стандарт «Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26.12.2014 № 1177н;

– 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: 07.05.2022г.);

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=0&nd=102850569&intelsearch=&firstDoc=1/ (дата обращения: : 07.05.2022г);

– Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от «27» марта 2020 г.,

Протокол № 9, введенное в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «27» марта 2020г. № 29 ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/Положение_ЭОиДОТ.pdf (дата обращения: 07.05.2022г.);

– Положение о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от «25» ноября 2020 г. протокол № 4 введено в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от «26» ноября 2020г. № 117ОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://muctr.ru/upload/university/departments/uu/local_doc/Положение%20о%20практической%20подготовке.pdf (дата обращения: 07.05.2022г.);

При освоении дисциплин и практик 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: 07.05.2022г.);

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 07.05.2022г.);

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 07.05.2022г.).

1.3 Общая характеристика программы бакалавриата

Целью программы бакалавриата является создание для обучающихся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

Получение образования по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования и научной организации (далее – организация).

Обучение по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата в образовательной организации осуществляется в очной форме обучения. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Срок получения образования по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

При реализации программы бакалавриата Организация вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении

инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее - инвалиды и лица с ОВЗ), должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация программы бакалавриата осуществляется Организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В рамках программы бакалавриата выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений

Структура программы бакалавриата

| Структура программы бакалавриата | | Объем программы бакалавриата в зачетных единицах |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | Не менее 160 |
| | Обязательная часть | Не менее 96 |
| | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | Не менее 144 |
| Блок 2 | Практика | Не менее 20 |
| | Обязательная часть | Не менее 10 |
| | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | Не менее 10 |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | Не менее 9 |
| | Обязательная часть | Не менее 9 |
| Объем программы бакалавриата | | <u>240</u> |

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии).

В обязательную часть программы бакалавриата включаются, в том числе:

- дисциплины (модули) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

- в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном Организацией. Для инвалидов и лиц с ОВЗ Организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 "Практика" входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

ознакомительная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

организационно-управленческая практика;

экспериментально-исследовательская работа.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

Организация должна предоставлять инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении учебных занятий по программе бакалавриата должен составлять при очной форме обучения не менее 60 процентов общего объема времени, отводимого на реализацию дисциплин (модулей).

1.4 Требования к поступающему

Требования к поступающему определяются федеральным законодательством в области образования, в том числе Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата на соответствующий учебный год.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

2.1 Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП бакалавриата, включает:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа

19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа

19.012 Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.2 Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники в рамках освоения ООП бакалавриата:

- организационно-управленческие;
- проектные;
- эксплуатационные.

2.3 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП бакалавриата, или областью (областями) знания являются:

корпоративные, региональные и межрегиональные, отраслевые, межотраслевые, федеральные и международные инновационные проекты и программы; инновационные проекты создания конкурентоспособных производств товаров и услуг; инновационные проекты реинжиниринга бизнес-процессов; инновационные проекты развития территорий; проекты и процессы прогнозирования инновационного развития и адаптации производственно-хозяйственных систем к новшествам; проекты и процессы освоения и использования новых продуктов и новых услуг, новых технологий, новых видов ресурсов, новых форм и методов организации производства и управления, новых рынков и их возможных сочетаний; проекты коммерциализации новаций; инструментальное обеспечение всех фаз управления инновационными проектами; формирование и научно-техническое развитие инновационных предприятий малого бизнеса.

3 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика** (уровень высшего образования – бакалавриат) содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП регламентируется:

- учебным планом;
- календарным учебным графиком;
- рабочими программами дисциплин (модулей);
- рабочими программами практик;
- программой государственной итоговой аттестации;
- фондами оценочных средств;
- методическими указаниями по соответствующей ООП;
- рабочей программой воспитания;
- календарным планом воспитательной работы.

3.1 Учебный план

Учебный план ООП бакалавриата включает перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний промежуточной и государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения; выделяется объем контактной работы обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических (астрономических) часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

Учебный план представлен в приложении.

3.2 Календарный учебный график

Последовательность реализации программы бакалавриата по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и государственную итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике.

Календарный учебный график представлен в приложении.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

В ООП бакалавриата в приложении представлены все рабочие программы дисциплин (модулей).

3.4 Программы практик

ООП бакалавриата предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики. Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций обучающихся. Программы практик приведены в приложении.

При реализации ООП бакалавриата предусматриваются следующие виды практик:

- учебная практика: ознакомительная практика;
- учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно исследовательской работы);
- производственная практика: организационно-управленческая практика;
- производственная практика: экспериментально-исследовательская практика

3.4.1 Учебная практика

Тип практики: ознакомительная.

Задачей практики является получение первичных профессиональных умений и навыков, Практика осуществляется в образовательной организации на Кафедре Логистики и экономической информатики. Руководство практикой осуществляет преподаватель кафедры Логистики и экономической информатики, техническую поддержку осуществляют инженерно-технический персонал по учебному процессу.

3.4.2 Учебная практика

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно— исследовательской работы).

Задачей научно-исследовательской работы является формирование знаний по организации, планированию и проведению научных исследований, планированию и осуществлению экспериментальных исследований с применением современного математического аппарата обработки и анализа опытных данных, современных компьютерных программ обработки информации; знаний основных методов планирования, обработки и анализа результатов активного и пассивного эксперимента, методике проведения вычислительного эксперимента; формирование фундаментальных знаний по современным проблемам развития науки в области инноватики наукоемких производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса; методам активизации творческой деятельности с целью поиска новых технических решений, классификации эксперимента и приемам оформления результатов эксперимента и отчета по НИР в соответствии с ГОСТом.

Научно-исследовательская работа осуществляется в организации на Кафедре Логистики и экономической информатики и/или в одном из подразделений предприятия, организаций, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенные за пределами города.

3.4.3 Производственная практика

Тип практики: организационно-управленческая практика

Задачей практики является практическое закрепление и углубление полученных в университете знаний, практическое ознакомление с процессами управления инновационными проектами на предприятиях; закрепление, расширение и систематизация ранее полученных знаний, а так же получение профессиональных умений и навыков в области управления и реализации на предприятии инновационных проектов; аппаратного и информационного обеспечения управляющих систем различного уровня и назначения, а также получение опыта профессиональной деятельности, приобретение обучаемым опыта в исследовании актуальной прикладной проблемы. Практика осуществляется в одном из подразделений предприятия, организации, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенных за пределами города.

3.4.4 Производственная практика

Тип практики: экспериментально-исследовательская практика

Задачей практики является максимальное приближение к выполнению выпускной квалификационной работы, формирование умения адекватно выбирать соответствующие методы исследования исходя из задач, решаемых в выпускной квалификационной работе. Формирование навыков осуществлять сбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Проводить статистическую обработку отчетных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок. Практика осуществляется в одном из подразделений предприятия, организаций, расположенных на территории г. Москвы, а также расположенные за пределами города, в том числе, с которыми заключены соответствующие договоры о проведении практики.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требованиями по доступности.

3.5 Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)

Программа государственной итоговой аттестации является приложением к ООП бакалавриата.

В государственную итоговую аттестацию входят выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.6 Фонд оценочных средств (ФОС)

ФОС создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП бакалавриата для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися ООП, входит в состав ООП бакалавриата.

ФОС — комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям ООП бакалавриата, рабочих программ дисциплин (модулей) и практик.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА приведены в приложении.

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по ООП бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию.

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП бакалавриата определяется приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностями применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ООП бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший ООП, должен обладать следующими компетенциями.

4.1 Универсальные компетенции выпускников 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 | УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач. |
| Разработка и реализация проектов | 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. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки |

| | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>потребности в продукции, продолжительности и стоимости проекта.</p> <p>навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p> |
| Командная работа и лидерство | <p>УК-3.</p> <p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | <p>УК-3.1.</p> <p>Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p> <p>УК-3.2.</p> <p>Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>УК-3.3.</p> <p>Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p> |
| Коммуникация | <p>УК-4.</p> <p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>УК- 4.1.</p> <p>Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК- 4.2.</p> <p>Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3.</p> <p>Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p> |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Межкультурное взаимодействие</p> | <p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом философском контекстах</p> | <p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p> |
| | <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> | <p>УК 6.1 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы. УК 6.2 Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда УК 6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> |
| <p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p> | <p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и</p> | <p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы</p> |

| | | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>профессиональной деятельности</p> | <p>физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> |
| <p>Безопасность жизнедеятельности</p> | <p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> | <p>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> |
| <p>Инклюзивная компетентность</p> | <p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.</p> | <p>УК-9.1 Знает психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом; УК-9.3</p> |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний</p> |
| <p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p> | <p>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> | <p>УК-10.1 Знает основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений. УК-10.2 Умеет обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата. УК-10.3 Владеет методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p> |
| <p>Гражданская позиция</p> | <p>УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> | <p>УК-11.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. УК-11.2 Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. УК-11.3</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анализ задач и управления | ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук | ОПК-1.1. Знает основы положений, законов и методов в области математики, физики и технических наук ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов в области математики, естественных и технических наук ОПК-1.3. Имеет навыки: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук |
| Формулирование задач управления | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) | ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) для формирования задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов в области математики, естественных и технических наук ОПК-2.3. Имеет навыки формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) |
| Совершенствование в профессиональной деятельности | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в | ОПК-3.1 Знает понятие социальной значимости организационных решений при управлении технических системах с целью совершенствования в профессиональной |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p> | <p>деятельности; роль бизнес-планирования в проектировании организационных структур; сущность и механизм управления инновационной деятельностью</p> <p>ОПК-3.2</p> <p>Умеет находить организационные решения при управлении технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности, применять стратегический подход при бизнес-планировании деятельности организации, применять методы управления инновационной деятельностью</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>Владеет навыками оценки социальных последствий организационных решений в технических системах, методами организации инновационной деятельности</p> |
| <p>Оценка Эффективности результатов профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p> | <p>ОПК-4. 1.</p> <p>Знает методы системного анализа и математического моделирования, методы информационного обслуживания, методы анализа оценки эффективности систем управления, информационных потребностей, формирования требований к систем управления, методологию и технологию проектирования</p> <p>ОПК-4. 2.</p> <p>Умеет анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования, использовать информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и библиографические базы данных в решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК-4. 3.</p> <p>Владеет методами системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задач и процессов, владеть навыками экспертного тестирования</p> |
| <p>Интеллектуальная собственность</p> | <p>ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке,</p> | <p>ОПК-5.1.</p> <p>Знает понятие интеллектуальной собственности и особенности правового режима объектов интеллектуальных прав</p> <p>Виды и основные особенности объектов</p> |

| | | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p> | <p>интеллектуальных прав Основные нормативные правовые акты, регулирующие разработку и применение инновационных процессов в науке и технологии. ОПК-5.2. Умеет регулировать систему субъективных интеллектуальных прав соотношение интеллектуальных и вещных прав, использовать нормативные правовые документы, международные и отечественные стандарты в сфере информационных, устанавливать правовые основ взаимоотношений субъектов инновационной деятельности; ОПК-5.3. Владеет навыками договорных отношений, в частности, в области выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проектных и изыскательских работ, по оказанию услуг для осуществления инновационной деятельности и договоров (контрактов) с инвесторами.</p> |
| <p>Обоснование технического решения</p> | <p>ОПК-6. Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения</p> | <p>ОПК-6.1. Знает методы и средства организации и управления инновационными проектами, методы обеспечения информационной безопасности; ОПК-6.2. Умеет применять знания математики, физики и естествознания, химии, теории управления и информационные технологии при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения ИД/ ОПК-6.3. Владеет техническими средствами и технологиями, в том числе с учетом экологических последствий их применения; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормами охраны труда</p> |
| <p>Использование компьютерных технологий</p> | <p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных</p> | <p>ОПК-7.1. Знает: основные информационно коммуникационные компьютерные технологии в сфере инженерно-технических и технико-экономических</p> |

| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>технологий и использовать их для решения задач</p> <p>профессиональной деятельности</p> | <p>задач планирования и управления работами по инновационным проектам ОПК-7.2.</p> <p>Умеет обрабатывать информацию с использованием информационно коммуникационных компьютерных технологий для решения инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам ОПК-7.3.</p> <p>Владеет информационно коммуникационными компьютерными технологиями в сфере инженерно-технических и технико-экономических задач планирования и управления работами по инновационным проектам</p> |
| <p>Решение профессиональных задач</p> | <p>ОПК-8.</p> <p>Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере</p> | <p>ОПК-8.1.</p> <p>Знает основы математики, физики и естествознания, истории и философии теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности</p> <p>ОПК-8.2.</p> <p>Умеет применять основы знаний математики, физики и естествознания, истории и философии и теории управления для организации инновационных процессов и применять экономические знания в сферах решения профессиональных задач, организовывать работу по инновационному проекту</p> <p>ОПК-8.3.</p> <p>Владеет историческими, экономическими, философскими и математическими методами для организации инновационных процессов в различных сферах жизнедеятельности, способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности</p> |
| | <p>ОПК-9. Способен применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах</p> | <p>ОПК-9.1.</p> <p>Знает четыре группы новых технологических систем, приводящих к появлению технологий будущего, особенности Четвертой промышленной революции с ее цифровизацией и роботизацией</p> <p>ОПК-9.2.</p> <p>Умеет применить интеграцию процессов в условиях Индустрия 4.0 и искусственный интеллект для</p> |

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | инновационного развития | <p>промышленных предприятий от разработки продуктов и их производства до логистики и послепродажного обслуживания.</p> <p>ОПК-9.3.</p> <p>Владеет концепцией Индустрии 4.0, технологическими возможностями в сфере качества и надежности и безопасности, и рисках (техно-технологических, общественных, межгосударственных и проч.), проявляющихся в процессе создания принципиально новых технологий</p> |
| Решение профессиональных задач | ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>ОПК-10.1.</p> <p>Знает теоретические основы прикладного программирования процессов производства и управления, методы и приемы на основе цифровизации управления жизненным циклом продукции</p> <p>ОПК- 10.2.</p> <p>Умеет применять цифровые системы управления производством – MES-системы, охарактеризовать организационную стратегию интеграции производства, проводить оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения</p> <p>ОПК -10.3.</p> <p>Владеет созданием компьютерной модели продуктов и представлении для всего процесса жизненного цикла продукта</p> |

4.1 Профессиональные компетенции выпускников индикаторы их достижения

4.3 Профессиональные компетенции выпускников 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Типы задач и задачи профессиональной деятельности--организационно-управленческие | | | | |
| <p>Обеспечение оперативного управления и контроля работы технологических объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения газа, газового конденсата, нефти и продуктов их переработки (углеводородное сырье).</p> <p>-Оперативное руководство и координация работы производственного объекта.</p> <p>-Планирование мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой</p> | <p>-Режимы производства выпускаемой продукции, обеспечивающие повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства.</p> <p>- Основы экономической деятельности, организации труда, производства и управления в организации.</p> <p>-Методические материалы производственно-хозяйственной деятельности организации.</p> <p>-Технико-экономический анализ работы технологических объектов производства.</p> | <p>ПК-1 Способен организовать деятельность структурных подразделений по освоению новых разрабатываемых технологических процессов</p> | <p>ПК-1.1 Знает приемы планирования мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции</p> <p>ПК-1.2 Умеет обеспечить выполнение производственных заданий по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией</p> <p>ПК-1.3 Владеет контролем текущего производственного</p> | <p>19.002 профессиональный стандарт. «Специалист по химической переработке нефти и газа»</p> <p>Утвержден приказом министерства труда и социальной защиты российской федерации от 21.11.2014 № 926н с изменениями на 12.12.2016.</p> <p>уровень квалификации -б</p> <p>В Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства)</p> <p>В/11.6 Организация и планирование производственно-технологических работ</p> |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| продукции. | | | планирования, учета, составления и своевременного представления отчетности о производственной деятельности ПК-1.4 Владеет планированием и организацией производства с помощью цифровых технологий, пакета прикладных программ. | |
| Тип задач профессиональной деятельности: проектный | | | | |
| - Внедрение прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов - Режимы производства выпускаемой организацией продукции, -Повышение уровня технологической подготовки и | -Технологические проекты производства новой продукции - Контроль обеспеченности объектов проектной документацией - Проекты стандартов, технических требований, нормативных документов -Разработка и совершенствование технологий производства продукции. - Планы и отчеты по | ПК-2 Способен разрабатывать технологические проекты инновационных производств | ПК-2.1 Знает технологические объекты добычи, переработки, хранения, транспортировки углеродного сырья, производственные мощности, технические характеристики ПК-2.2 Знает современные программные | 19.002 профессиональный стандарт. «Специалист по химической переработке нефти и газа» Утвержден приказом министерства труда и социальной защиты российской федерации от 21.11.2014 № 926н с изменениями на 12.12.2016. (уровень квалификации -6) Обобщенная трудовая функция В Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>технического перевооружения производства - Переработка нефти и газа - Производство топлива, смазочных материалов, продукции нефтехимии - Проведение научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции.</p> | <p>внедрению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) - Технологические проекты производства новой продукции. - Научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти</p> | | <p>продукты в проектировании технологий производств инновационной продукции ПК-2.3 Умеет рассчитывать максимальную технически возможную пропускную способность и производительность участков технологических объектов, анализировать информацию о проведении работ на технологических объектах, формировать отчетность о проведении работ ПК-2.4 Умеет применять специализированные программные продукты, разрабатывать проекты стандартов, технических</p> | <p>организации (производства) В/05.6 Определение тематики и инициирование работ по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам В/06.6 Разработка и совершенствование технологий производства продукции</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | требований, нормативных документов; ПК-2.5 Владеет навыками проведения НИОКР, составлением технико- экономического обоснования проекта | |
| Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный | | | | |
| Обеспечение оперативного управления и контроля работы технологических объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения газа, газового конденсата, нефти и продуктов их переработки (углеводородное сырье) | -Производственные мощности, технические характеристики оборудования, -Принцип действия, конструктивные особенности и режимы работы оборудования по направлению деятельности, - Правила е эксплуатации оборудования | ПК-3 Способен проводить оперативное управление и контроль работ технологических объектов наукоемких производств нефтегазохимического комплекса | ПК-3.1 Знает принцип действия, конструктивные особенности и режимы работы оборудования по направлению деятельности, правила его эксплуатации; ПК-3.2 Знает организационно-распорядительные документы, нормативные и методические материалы по диспетчерскому управлению; ПК-3.3 Умеет рассчитывать | 19.012 Профессиональный стандарт «Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 26.12.2014 № 1177н. (уровень квалификации-6) Обобщенная трудовая функция А Оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли А/01.6 Оперативный мониторинг режима работы и дистанционное управление технологическими объектами |

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>максимальную технически возможную пропускную способность и производительность участков технологических объектов;</p> <p>ПК-3.4</p> <p>Владеет навыками анализа режима работы технологических объектов в границах зоны обслуживания организации, навыками руководства оперативным персоналом, осуществляющим непосредственное управление режимом работы оборудования.</p> | |
| <p>- Анализ режима работы технологических объектов в границах зоны обслуживания организации.</p> <p>- Оперативный контроль качества углеводородного сырья</p> | <p>-Методы и средства диагностики, исследования и контроля качества потоков углеводородного сырья и режимов работы,</p> <p>-Эксплуатация оборудования</p> | <p>ПК-4</p> <p>Способен проводить оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических</p> | <p>ПК-4.1</p> <p>Знает методы и пакеты программ для проведения расчетов объема добычи, переработки, хранения и распределения углеводородного</p> | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>на предмет соответствия требованиям стандартов качества продукции.</p> | <p>технологических объектов нефтегазохимического комплекса -Технологические схемы объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья. -Специализированные программные продукты</p> | <p>объектов нефтегазохимического комплекса</p> | <p>сырья ПК-4.2 Знает технологические схемы объектов добычи, переработки, хранения и распределения углеводородного сырья, его транспортировки; ПК-4.3 Умеет выполнять расчеты запаса углеводородного сырья в границах зоны обслуживания организации, расчеты объема добычи, переработки, хранения и распределения углеводородного сырья; ПК-4.4 Владеет анализом запасов углеводородного сырья для формирования баланса углеводородного сырья его транспортировки</p> |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5 АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

Аннотация рабочей программы дисциплины

5.1 Дисциплины обязательной части

«Иностранный язык»

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3.

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. Краткое содержание 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.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога. 1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

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 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ им. Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. 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 на примере 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:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «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

Грамматические трудности 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.

4. Объем учебной дисциплины

| 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 | 129,0 | 0,9 | 32,2 | 0,9 | 32,2 | 0,9 | 32,2 | 0,9 | 32,4 |
| Практические занятия (ПЗ) | 3,6 | 128 | 0,9 | 32,0 | 0,9 | 32,0 | 0,9 | 32,0 | 0,9 | 32,0 |
| Самостоятельная работа | 4,44 | 159,4 | 1,11 | 39,8 | 1,11 | 39,8 | 1,11 | 39,8 | 1,11 | 40,0 |
| Контактная самостоятельная работа | 3,33 | 0,6 | 1,11 | 0,2 | 1,11 | 0,2 | 1,11 | 0,2 | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 11,94 | | 39,8 | | 39,8 | | 39,8 | | - |
| Виды контроля: | | | | | | | | | | |
| 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 | 9,0 | 243 | 2 | 54,0 | 2 | 54 | 2 | 54 | 3 | 81 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------|--------------|
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 3,6 | 96,9 | 0,9 | 24,2 | 0,9 | 24,2 | 0,9 | 24,2 | 0,9 | 24,3 |
| Практические занятия (ПЗ) | 3,6 | 96 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Самостоятельная работа | 4,44 | 120 | 1,11 | 29,85 | 1,11 | 29,85 | 1,11 | 29,85 | 1,11 | 30,0 |
| Контактная самостоятельная работа | 3,33 | 0,45 | 1,11 | 0,15 | 1,11 | 0,15 | 1,11 | 0,15 | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 89,55 | | 29,85 | | 29,85 | | 29,85 | | - |
| Виды контроля: | | | | | | | | | | |
| Экзамен | 2,0 | 27,00 | - | - | - | - | - | - | 1,00 | 27,00 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 2,0 | 0,30 | - | - | - | - | - | - | 1,00 | 0,30 |
| Подготовка к экзамену. | | 26,70 | | - | | - | | - | | 26,70 |
| Вид итогового контроля: | | | Зачет | | Зачет | | Зачет | | Экзамен | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»

1. Цель дисциплины – 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-5.1 УК-5.2, УК-5.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.

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. Краткое содержание дисциплины;

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Раздел 1. Основные философские школы.

Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия). Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения. Немецкая классическая философия. Русская философия XIX – XX вв. Основы марксистской философии. Основные направления современной философии.

Раздел 2. Философские концепции бытия и познания.

Проблема бытия в истории философии. Понятия материального и идеального. Основные философские направления: материализм и идеализм. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

Происхождение сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание.

Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Основные теории истины.

Раздел 3. Проблемы человека в философии.

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Биологическое и социальное в человеке. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Движение ненасилия, его роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности.

Раздел 4. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Личность и массы, свобода и необходимость. Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего.

Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство.

Раздел 5. Философские проблемы химии и химической технологии

Научное и вненаучное знание. Структура научного знания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Наука в современном мире. Этика науки и ответственность ученого.

Проблема соотношения науки и техники. Социальные последствия научно-технического прогресса. Этические и экологические императивы развития науки и техники.

Место химии в системе естественных наук. Основная проблема химии как науки и производства. Цели и задачи химической технологии. Специфика химико-технологического знания: фундаментальное и прикладное, эмпирическое и теоретическое.

4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
|--------------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному | 4 | 144 | 108 |

| | | | |
|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| плану | | | |
| Контактная работа (КР): | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| Лекции (Лек) | 0,89 | 32 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа (СР): | 1,22 | 60 | 45 |
| Контактная самостоятельная работа | - | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | - | - | - |
| 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 | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «История (история России, всеобщая история)»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.

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 Краткое содержание дисциплины;

Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.

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. 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.

Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

Россия в XVI в. - XVII вв. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего европейского кризиса. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

Наращение 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.

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.

4 Объем учебной дисциплины.

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| 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) | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 1,66 | 60 | 45 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | - | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | - | - | - |
| 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 | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура и спорт»

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-7.1, УК- 7.2, УК-7.3

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 Краткое содержание дисциплины:

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. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Спортсмены в годы Великой отечественной войны.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. 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. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Здоровье человека как ценность. Здоровый образ жизни и его составляющие. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. 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.

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. 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.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего 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.

Раздел 5. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

1. Патриотическое – тематическая исследовательская работа. Тема: «Подвиг спортсменов в годы Великой Отечественной Войны 1941-1945гг.»
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации посредством изучения национальных видов спорта.

4 Объем учебной дисциплины

| 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 | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика»

1. Цель дисциплины «Математика» формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и умения использовать математические методы для описания различных процессов, ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью, формирование навыков и умений использования математических моделей и математических методов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3

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;
- 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. Краткое содержание дисциплины:

1 СЕМЕСТР

Введение. Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Структура курса и правила рейтинговой системы.

Раздел 1. Элементы алгебры.

1.1. 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.

1.2. 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.

2.1. Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности.

2.2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.

2.3. 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.

3.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.

3.2. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции.

3.3. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков.

3.4. Монотонность функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.

4.2. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.

4.3. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с

помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

2 СЕМЕСТР

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

5.1. Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная.

5.2. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала.

5.3. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные интегралы.

6.1. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.

6.2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки.

6.3. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

7.1. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.

7.2. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.

7.3. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

3 СЕМЕСТР

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.

8.1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

8.2. Однородные уравнения первого порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения первого порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения.

8.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.

9.1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений.

9.2. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.

9.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных.

9.4. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.

10.1. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.

10.2. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера.

10.3. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.

11.1. Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

11.2. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.

11.3. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n}{n!} = 0$ для $\forall x \in R$. Достаточные условия сходимости ряда

Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$, $\arctg x$, $\arcsin x$ в ряд Маклорена.

11.4. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

4 СЕМЕСТР

Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

12.1. 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.

12.2. Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

12.3. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

12.4. Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.

12.5. 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 13. Математическая статистика.

13.1. 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.

13.2. 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 среднеквадратического отклонения.

13.3. 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).

13.4. 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.

4. Объем учебной дисциплины

| 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 | 18 | 648 | 5 | 180 | 5 | 180 | 5 | 180 | 3 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 7,6 | 273,4 | 2,68 | 96,4 | 1,79 | 64,4 | 1,79 | 64,4 | 1,34 | 48,2 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|--------------|-------------|
| Лекции | 3,57 | 128 | 1,33 | 48 | 0,9 | 32 | 0,9 | 32 | 0,44 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 3,57 | 128 | 1,33 | 48 | 0,9 | 32 | 0,9 | 32 | 0,44 | 16 |
| Самостоятельная работа | 8,42 | 303,4 | 2,32 | 83,6 | 2,22 | 80,0 | 2,22 | 80,0 | 1,66 | 59,8 |
| Контактная самостоятельная работа | 4,4 | 0,6 | 2,32 | 0,4 | - | - | - | - | 1,66 | 0,2 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 159,4 | | 83,6 | | | | | | - |
| Виды контроля: | | | | | | | | | | |
| Вид контроля из УП | | | | | | | | | | |
| Экзамен | 2,0 | 72,0 | - | - | 1,0 | 36,0 | 1,0 | 36,0 | - | - |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 2,0 | 0,8 | - | - | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 0,4 | - | - |
| Подготовка к экзамену. | | 71,2 | | - | | 35,6 | | 35,6 | | - |
| Вид итогового контроля: | | | Зачет с оценкой | | Экзамен | | Экзамен | | Зачет | |

| 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 | 18 | 243 | 5 | 135 | 5 | 135 | 5 | 135 | 3 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 7,6 | 205,05 | 2,68 | 72,3 | 1,79 | 48,3 | 1,79 | 48,3 | 1,34 | 36,15 |
| Лекции | 3,57 | 96 | 1,33 | 36 | 0,9 | 24 | 0,9 | 24 | 0,44 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 3,57 | 96 | 1,33 | 36 | 0,9 | 24 | 0,9 | 24 | 0,44 | 12 |
| Самостоятельная работа | 8,42 | 227,55 | 2,32 | 62,7 | 2,22 | 60,0 | 2,22 | 60,0 | 1,66 | 44,85 |
| Контактная самостоятельная работа | 4,4 | 0,6 | 2,32 | 0,4 | - | - | - | - | 1,66 | 0,2 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------|------------|-------------|------------------------|----------|----------------|-------------|----------------|-------------|--------------|----------|
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 107,55 | | 62,7 | | - | | - | | 44,85 |
| Виды контроля: | | | | | | | | | | |
| Вид контроля из УП | | | | | | | | | | |
| Экзамен | 2,0 | 54,0 | - | - | 1,0 | 27,0 | 1,0 | 27,0 | - | - |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 2,0 | 0,8 | - | - | 1,0 | 0,4 | 1,0 | 0,4 | - | - |
| Подготовка к экзамену. | | 53,4 | - | - | | 26,7 | | 26,7 | | |
| Вид итогового контроля: | | | Зачет с оценкой | | Экзамен | | Экзамен | | Зачет | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

1 Цель дисциплины – сформировать у студентов представление о современных экологических проблемах, о физико-химических процессах, протекающих в различных компонентах окружающей среды и о степени антропогенного воздействия на эти процессы; выработать у студентов навыки системного подхода к изучению и решению экологических проблем, возникших в результате промышленно-хозяйственной деятельности человека, развить мышление, позволяющее правильно оценивать локальные и отдаленные последствия принимаемых решений для окружающей среды и человека.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Знать:

- основные законы общей экологии;
- закономерности строения и функционировании биосферы;
- современные экологические проблемы;
- основные принципы защиты природной среды от антропогенных воздействий;
- строение основных геосфер Земли и основные физико-химические процессы, протекающие в них;
- основные понятия и принципы концепции устойчивого развития;
- основные сведения о глобальной проблематике, природных ресурсах, планетарных границах, антропогенном воздействии на окружающую среду, управлении качеством окружающей среды,
- принципы зеленой химии;

Уметь:

- рассматривать конкретные пути решения проблем охраны природы в различных географических и экономических условиях;
- применять полученные знания для оценки состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных для решения конкретных экологических проблем;
- применять полученные знания в процессе дальнейшей учебы, при изучении профессиональных и профильных дисциплин, и в будущей практической деятельности;

Владеть:

- базовыми теоретическими знаниями в области экологии.

- базовыми знаниями в области эконормирования;
- понятийным аппаратом в области общей экологии, рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- методами идентификации локальных экологических проблем, оценки их значимости.

3 Краткое содержание дисциплины:

Введение, основные понятия

Цели, задачи дисциплины. Место дисциплины в системе общего и химического образования. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Общество и окружающая среда.

Раздел 1. Общие вопросы экологии. Биосфера. Биоэкология. Биосфера и устойчивость

1.1 Основные законы экологии. Биоэкология. Понятие об экосистемах. Устойчивость экосистем Биосфера, ее эволюция и устойчивость. Экосистемы Земли и устойчивость. Основные сведения о планете Земля. Основные понятия экологии. Законы и принципы экологии. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные биогеохимические циклы (круговороты веществ). Цикличность процессов в биосфере и устойчивость.

1.2 Народнонаселение. Человечество как часть биосферы. Демографические проблемы. Динамика человеческой популяции, рождаемость, смертность, возрастная структура. Проблемы современного этапа роста численности населения. Географическое распределение населения. Регулирование народонаселения.

Раздел 2. Строение и состав геосфер Земли. Основные физико-химические процессы, протекающие в геосферах

2.1 Атмосфера Земли. 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. Международное сотрудничество в области ограничения производства и использования озоноразрушающих веществ. Монреальский протокол. Кислотные дожди и процессы окисления примесей в тропосфере. Фотохимический смог.

2.2. 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.

2.3. Литосфера Земли. 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 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду и рациональное природопользование

3.1. Природные ресурсы. Понятие об отходах производства и потребления. Малоотходные и безотходные производства.

3.2 Понятие о планетарных границах. Антропогенные нарушения биогеохимических циклов азота и фосфора. Основы эконормирования. Основные принципы зеленой химии.

Раздел 4. Устойчивое развитие

Устойчивое развитие. История становления понятия. Вклад отечественных ученых. Цели устойчивого развития ООН. Международное сотрудничество в области устойчивого развития. Промышленная экология и зеленая химия как инструмент обеспечения устойчивого развития. Социальная ответственность химиков. Экологическая этика.

4 Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2,0 | 72,0 | 54,0 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,9 | 32,2 | 24,15 |
| Лекции | 0,45 | 16 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,45 | 16 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 1,11 | 39,8 | 29,85 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,11 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 39,8 | 29,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физика»

1.Цель дисциплины - приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах, формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также дать представления о современных экспериментальных методах исследования.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

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. Краткое содержание дисциплины:

Семестр 2

Введение Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.

Раздел 1. Физические основы механики. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Электростатика и постоянный электрический ток. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.

Семестр 3

Раздел 1. Электромагнетизм. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнетизм. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

Раздел 2. Оптика. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 3. Элементы квантовой физики. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | | Семестр | | | |
|------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | № 2 семестра | | № 3 семестра | |
| | ЗЕ | Акад. ч. | ЗЕ | Акад. ч. | ЗЕ | Акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 9 | 324 | 4 | 144 | 5 | 180 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 3,57 | 128,8 | 1,34 | 48,4 | 2,23 | 80,4 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - | - | - | - |
| Лекции | 1,34 | 48 | 0,44 | 16 | 0,9 | 32 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,88 | 32 | 0,44 | 16 | 0,44 | 16 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Практические занятия (ПЗ) | 1,34 | 48 | 0,44 | 16 | 0,9 | 32 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 3,45 | 124 | 1,67 | 60 | 1,78 | 64 |
| Контактная самостоятельная работа | | - | | - | | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Виды контроля: | | | | | | |
| Экзамен | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 71,2 | 0,8 | 35,6 | 0,4 | 35,6 | 0,4 |
| Подготовка к экзамену | | 71,2 | | 35,6 | | 35,6 |
| Вид итогового контроля | Экзамен | | | | | |

| Вид учебной работы | Всего | | Семестр | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | № 2 семестра | | № 3 семестра | |
| | ЗЕ | Астр. ч. | ЗЕ | Астр. ч. | ЗЕ | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 9 | 243 | 4 | 108 | 5 | 135 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 3,57 | 96,6 | 1,34 | 36,3 | 2,23 | 60,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Лекции | 1,34 | 36 | 0,44 | 12 | 0,9 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,88 | 24 | 0,44 | 12 | 0,44 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,34 | 36 | 0,44 | 12 | 0,9 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 3,45 | 93 | 1,67 | 45 | 1,78 | 48 |
| Контактная самостоятельная работа | | - | | - | | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>) | - | - | - | - | - | - |
| Виды контроля: | | | | | | |
| Экзамен | 2 | 54 | 1 | 27 | 1 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 53,4 | 0,6 | 26,7 | 0,3 | 26,7 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену | | 53,4 | | 26,7 | | 26,7 |
| Вид итогового контроля | Экзамен | | | | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Общая и неорганическая химия»**

1 Цель дисциплины – приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3

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. Краткое содержание 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.

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.

1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Важнейшие схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях.

1.4. Химическая связь и строение молекул.

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Метод Гиллеспи. Общие сведения о комплексных соединениях, их строение. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. 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. Термохимия и термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6. Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие.

Одностадийные и сложные реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Истинное и кажущееся равновесия. Константа химического равновесия. Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь $\Delta G^\circ_{\text{т}}$ с константой равновесия. Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна.

1.7. Растворы. Равновесия в растворах.

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов. Равновесие в растворах комплексных соединений. Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала рН. Гидролиз солей.

Раздел 2. Неорганическая химия

2.1. Химия s-элементов. 2.2. Химия p-элементов.

Водород-первый элемент периодической системы, его двойственное положение. Элементы 1 - 2 и 13 - 18 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, электроотрицательности и энергии ионизации атомов. Типичные степени окисления. Химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах основных типов соединений. Природные соединения, получение и применение.

2.3. Химия d-элементов. 2.4. Химия f-элементов.

Элементы 3-12 групп периодической системы. Закономерности в изменении электронных конфигураций, величин радиусов, энергии ионизации, характерных степеней окисления, координационных чисел атомов. Природные соединения, получение и сопоставление физических и химических свойств простых веществ. Строение и свойства основных типов соединений. Особенности f-элементов.

4 Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 1 семестр | | 2 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 12 | 432 | 7 | 252 | 5 | 180 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 5,36 | 193 | 3,12 | 112,4 | 2,24 | 80,6 |
| Лекции (Лек) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 | - | - |
| Лабораторные работы (Лаб) | 2,66 | 96 | 1,33 | 48 | 1,33 | 48 |
| Самостоятельная работа (СР) | 4,66 | 167,8 | 2,89 | 104 | 1,77 | 63,8 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 4,66 | 167,8 | 2,89 | 104 | 1,77 | 63,8 |
| 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 |

| Виды учебной работы | Всего | 1 семестр | 2 семестр |
|---------------------|-------|-----------|-----------|
|---------------------|-------|-----------|-----------|

| | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах |
|--------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 12 | 324 | 7 | 189 | 5 | 135 |
| Контактная работа-аудиторные занятия: | 5,36 | 144,75 | 3,12 | 84,3 | 2,24 | 60,45 |
| Лекции (Лек) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 | - | - |
| Лабораторные работы (Лаб) | 2,66 | 72 | 1,33 | 36 | 1,33 | 36 |
| Самостоятельная работа (СР) | 4,66 | 102 | 2,89 | 78 | 1,77 | 47,85 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 4,66 | 102 | 2,89 | 78 | 1,77 | 47,85 |
| Вид 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 |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия»

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

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. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Номенклатура органических соединений. Теория химического строения и насыщенные углеводороды (УВ). Природа ковалентной связи. Формулы Льюиса. Формальный заряд. Эффекты заместителей. Промежуточные соединения и частицы органических реакциях.

Энергетическая диаграмма реакции. Механизм реакции. Стереизомерия, ее виды и обозначения. Алифатические соединения. Насыщенные и ненасыщенные УВ. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, полиены (диены). В каждом классе

рассматриваются следующие разделы: изомерия, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Механизмы реакций. Энергетическая диаграмма реакций.

Раздел 2. Ароматические соединения. Теории ароматичности. Соединения бензольного ряда. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Влияние заместителей в бензольном кольце на направление и скорость реакций электрофильного замещения

4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 2 семестр | | 3 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|
| | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 8 | 288 | 3 | 108 | 5 | 180 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 4,01 | 144,8 | 1,33 | 48,4 | 2,68 | 96,4 |
| Лекции (Лек) | 1,33 | 48 | 0,44 | 16 | 0,89 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Лабораторные работы (Лаб) | 0,89 | 32 | - | - | 0,89 | 32 |
| Самостоятельная работа (СР) | 3 | 107,6 | 1,67 | 59,6 | 1,33 | 48 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,67 | 0,4 | 1,67 | 0,4 | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 59,6 | | 59,6 | | - |
| 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 оценкой | | Экзамен | |

| Виды учебной работы | Всего | | 2 семестр | | 3 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 8 | 216 | 3 | 81 | 5 | 135 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 4,01 | 108,6 | 1,33 | 36,3 | 2,68 | 72,3 |
| Лекции (Лек) | 1,33 | 36 | 0,44 | 12 | 0,89 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Лабораторные работы (Лаб) | 0,89 | 24 | - | - | 0,89 | 24 |
| Самостоятельная работа (СР) | 3 | 80,7 | 1,67 | 44,7 | 1,33 | 36 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,67 | 0,3 | 1,67 | 0,3 | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 44,7 | | 44,7 | | - |
| 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 оценкой | | Экзамен | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

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;
- условия установления фазовых равновесий в одно- и многокомпонентных системах, возможности разделения сложных систем на составляющие компоненты;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- проводить термодинамические расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- представлять данные лабораторного исследования в графической форме и на основе полученных зависимостей определять соответствующие термодинамические и кинетические характеристики химической системы и химического процесса;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
 - навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
 - приемами обработки полученных опытных данных для выявления и установления взаимосвязей между термодинамическими свойствами и физическими параметрами процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Химическая термодинамика. 1-ый и 2-ой законы термодинамики, постулат Планка. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа. Теплоёмкость твёрдых. Жидких и газообразных веществ. Термохимия. Вычисление тепловых эффектов химических реакций, процессов фазовых переходов, растворения и других физико-химических процессов. Энергия Гиббса

и энергия Гельмгольца как критерии направления химического процесса. Расчёт абсолютной энтропии. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и методы её расчёта и экспериментального определения. Равновесный выход продукта, влияние давления, температуры, примеси инертного газа на равновесный выход. Уравнения изотермы и изобары Вант-Гоффа. Статистическая термодинамика. Расчёт термодинамических функций на базе представлений о сумме по состояниям.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем. Тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода. Критическая температура.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов. Классификация растворов. Способы выражения состава раствора. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Идеальные растворы. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов, закон Рауля. Предельно-разбавленные растворы, закон Генри. Неидеальные растворы, положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Термодинамическое описание неидеальных растворов, активность, коэффициент активности. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах. Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Законы Гиббса-Коновалова, Азеотропия. Физико-химические основы разделения жидких смесей, ректификация. Физико-химический и термический анализ. Различные типы диаграмм плавкости. Эвтектика. Правило фаз и правило рычага.

4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 4 семестр | | 5 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 360 | 5 | 180 | 5 | 180 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 5,36 | 192,8 | 2,68 | 96,4 | 2,68 | 96,4 |
| Лекции (Лек) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Лабораторные работы (Лаб) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Самостоятельная работа (СР) | 1,66 | 96 | 1,33 | 48 | 1,33 | 48 |
| Контактная самостоятельная работа | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | - | - | - | - | - | - |
| 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 | |

| Виды учебной работы | Всего | 4 семестр | 5 семестр |
|---------------------|-------|-----------|-----------|
|---------------------|-------|-----------|-----------|

| | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах |
|--------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 270 | 5 | 135 | 5 | 135 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 5,36 | 144,6 | 2,68 | 72,3 | 2,68 | 72,3 |
| Лекции (Лек) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Лабораторные работы (Лаб) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Самостоятельная работа (СР) | 2,66 | 72 | 1,33 | 36 | 1,33 | 36 |
| Контактная самостоятельная работа | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | - | - | - | - | - | - |
| Экзамен | 1 | 27 | 1 | 27 | 1 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 1 | 0,3 | 1 | 0,3 | 1 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену | | 26,7 | | 26,7 | | 26,7 |
| Вид итогового контроля | | | Экзамен | | Экзамен | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Социально-психологические основы развития личности»**

1. Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3

Знать:

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

– общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами (одногоруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты технологий

организации времени и повышения эффективности его использования.

Владеть:

- социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности

- 1.1 Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
- 1.2 Социальные процессы
- 1.3 Институты социализации личности
- 1.4 Институт образования
- 1.5 Социальная значимость профессии.
- 1.6 «Моя профессия в современном российском обществе»

Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития

- 2.1 Психология личности
- 2.2 Стратегии развития и саморазвития личности
- 2.3 Самоорганизация и самореализация личности
- 2.4 Личность в системе непрерывного образования
- 2.5 Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Практикум «Построение карьеры».

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства

- 3.1. Коллектив и его формирование. Практикум «Психология общения»
- 3.2. Стили руководства и лидерства. Практикум «Командообразование. Лидерство»
- 3.3. Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»
- 3.4. Практикум «Мотивы личностного роста»
- 3.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Практикум «Искусство управлять собой»

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------|-------------|-----------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 | 54 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,88 | 32,0 | 24 |
| Лекции | 0,44 | 16,0 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 | 16,0 | 12 |
| Самостоятельная работа | 1,12 | 40 | 30 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,12 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 39,8 | 29,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы экономики и управления производством»**

1 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.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

Знать:

- основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности;
- основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;
- правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;
- основные категории и законы экономики;
- основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу;
- содержание этапов разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.

Уметь:

- использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности;
- использовать знания основ экономики при решении производственных задач;
- основами хозяйственного и экологического права;
- проводить технико-экономический анализ инженерных решений.

Владеть:

- навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности;
- методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений;
- навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 4: Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

Тема 5: 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.

Тема 6: 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 источники сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Тема 7: 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.

Тема 8: Трудовые ресурсы 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. Техничко-экономический анализ инженерных решений

Тема 9: 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.

Тема 10: 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.

Тема 11: 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.

4 Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

1. Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний и компетенций, необходимых для решения конкретных задач химического анализа.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3.

Знать:

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

Уметь:

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных аналитических задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

Владеть:

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике

3 Краткое содержание 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 комплексонов 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.

4 Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,79 | 64,4 | 48,3 |
| Лекции | 0,45 | 16 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| Самостоятельная работа | 2,21 | 79,6 | 59,7 |
| Контактная самостоятельная работа | 2,21 | | |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 79,6 | 59,7 |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»

1. Цель дисциплины – овладение основами правовых знаний; формирование основ правовой культуры и правомерного поведения гражданина страны.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3

Знать:

– основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов;

– правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности;

– правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде;

– права и обязанности гражданина;

– основы трудового законодательства;

– основы хозяйственного права;

– основные направления антикоррупционной деятельности в РФ

Уметь:

– использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов;

– использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав;

– реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности.

Владеть:

– навыками применения законодательства при решении практических задач.

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории государства и права

1.7 Основы теории государства

1.8 Основы теории права

Раздел 2. Отрасли публичного права

2.6 Основы конституционного права

2.7 Основы административного права

2.8 Основы уголовного права

2.9 Коррупция как социальное и правовое явление в современном обществе

2.10 Основы экологического права

2.11 Нормативное правовое регулирование защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны

Раздел 3. Отрасли частного права

3.1. Гражданское право: основные положения общей части.

3.2. Авторское и патентное право и правовая защита результатов интеллектуальной.

3.3. Основы хозяйственного (предпринимательского) права.

3.4. Основы семейного права

3.5. Основы трудового права

Раздел 4. Особенности правового регулирования профессиональной деятельности в отдельных отраслях химической промышленности

4.1 Основы национальной безопасности, государственной политики и

законодательство в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

4.2 Особенности правового регулирования труда работников химической промышленности.

4.3 Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 | 54 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,88 | 32 | 24 |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа | 1,12 | 40 | 40 |
| Контактная самостоятельная работа | 1,12 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 39,8 | 29,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих теоретическую и практическую подготовку выпускника, умеющего выбирать и эксплуатировать электротехнические и электронные устройства, владеющего навыками использования современных информационных технологий для автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Знать:

- основные понятия, определения и законы электрических цепей;
- методы автоматизированного моделирования, анализа и расчёта цепей постоянного и переменного токов, методологию электротехнических измерений;
- устройство и принципы работы электротехнического и электронного оборудования, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

Уметь:

- применять технологии автоматизированного моделирования, анализа, расчёта и эксплуатации электрических сетей, промышленного электрооборудования и электронных приборов;
- выбирать электротехническое и электронное оборудование для решения задач проектирования и реализации химико-технологических процессов и производств.

Владеть:

- методологией автоматизированного моделирования и расчёта электрических и электронных цепей;
- практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет, основные понятия, методология электротехники и промышленной электроники. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра химической технологии.

Раздел 1. Электрические цепи

1.1. Основные определения, описания параметров и методов расчёта электрических цепей

Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей (ГОСТ 19880-74, ГОСТ 1492-77, ГОСТ 2.730-73, ГОСТ 1494-77). Источники и приемники электрической энергии. Основы электробезопасности. Схемы замещения электротехнических устройств.

Основные понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками питания, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

Основные принципы, теоремы и законы электротехники. Принцип непрерывности (замкнутости) электрического тока и магнитного потока. Законы Ома и Кирхгофа.

Методы моделирования, анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания путем составления и решения систем уравнений по законам Кирхгофа, применения методов узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника.

Основные свойства и области применения мостовых цепей, потенциометров, делителей напряжения и тока.

Матричная запись уравнений цепей в обобщенных формах.

1.2. Электрические измерения и приборы

Методы измерения электрических величин: прямые и косвенные. Аналоговые электроизмерительные и цифровые электронные приборы: устройство, принцип действия, области применения. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

1.3. Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока

Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных функций. Мгновенное, среднее и действующее значения переменного синусоидального тока (напряжения).

Активное, реактивное и полное сопротивления ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением. Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности ($\cos(\varphi)$) и его технико-экономическое значение.

Применение алгебры комплексных чисел в электротехнике. Комплексный метод расчёта линейных схем цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви. Комплексная мощность и баланс мощности в цепях переменного синусоидального тока.

Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения, практическое значение. Резонанс напряжений и токов. Частотные свойства цепей переменного тока. Понятие о линейных четырёхполюсниках. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью.

Анализ и расчёт трёхфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Соединение потребителей электроэнергии звездой и треугольником. Трёх- и четырёхпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трёхфазной цепи. Коэффициент мощности. Техника безопасности при эксплуатации устройств в трёхфазных цепях.

Применение для автоматизированного моделирования и расчёта цепей программных продуктов, разработанных на кафедре, а также пакетов программ «Multisim», «Mathcad», «Excel».

Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины

2.1. Трансформаторы

Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения.

Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке.

2.2. Асинхронные машины

Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного электродвигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.

Энергетические диаграммы. Паспортные данные.

Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения ротора.

Раздел 3. Основы электроники

3.1. Элементная база современных электронных устройств

Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров.

Интегральные микросхемы, их назначение, классификация и маркировка.

3.2. Источники вторичного электропитания и усилители электрических сигналов

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителя. Электрические фильтры.

Классификация и основные характеристики усилителей. Анализ работы однокаскадных и многокаскадных усилителей. Обратные связи в операционных усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителя. Основные типы усилителей на базе ОУ.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,2 | 36 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | 16 | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | 16 | - |
| Самостоятельная работа | 1,66 | 59,8 | 42,85 |
| Контактная самостоятельная работа | - | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 59,8 | 42,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Линейное и целочисленное программирование»

1. Цель дисциплины - формирование теоретических знаний по основным методам решения линейных оптимизационных задач, обучение практическим навыкам по формализации задач различных предметных областей в виде задач линейного программирования, изучение методов решения линейных оптимизационных задач, формирование навыков по формализации задач различных предметных областей в виде задач линейного программирования и их решения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3

Знать:

-определения, теоремы, подходы к решению задач линейного программирования

-основные теоретические положения, методы линейного программирования

-основные методы линейного программирования для решения оптимизационных

задач

Уметь:

-применять стандартные методы математического моделирования для решения типовых задач;

-формулировать целевую функцию и записывать ограничения линейных оптимизационных задач

-применять методы линейного программирования для решения оптимизационных задач.

Владеть:

-навыками практического использования базовых знаний и методов математики

-навыками составления математических моделей реальных задач

-навыками применения математического инструментария, навыками использования математического языка и математической символики при проведении исследования.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Понятие о линейном программировании. Общая характеристика задач линейного программирования и область их применения. Примеры задач линейного программирования. Задача о производственном плане. Задача о диете. Классификация задач линейного программирования, формирование математической модели. Стандартная и каноническая формы записи задач линейного программирования. Развернутая, матричная и векторная запись задачи. Приведение задач линейного программирования к каноническому виду

Раздел 2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования и ее графический метод. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных. Графический метод решения. Решение задачи линейного программирования методом перебора вершин. Применимость графического метода в случае задач с количеством переменных большим трех. Выпуклые множества в линейном пространстве. Определение выпуклого множества. Свойства выпуклых множеств. Крайние точки. Теорема о представлении. Теорема о разделяющей гиперплоскости. Свойства планов задачи линейного программирования. Нахождение решения в крайней точке. Эквивалентность крайних точек и опорных планов.

Раздел 3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Общая схема решения экстремальных задач и ее реализация в симплексном методе. Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования. Алгоритм реализации симплекс –метода: алгебраический и табличный варианты. Нахождение исходного допустимого базиса. Отыскание опорного плана основной задачи линейного программирования. Симплекс-таблица. Схема пересчета симплексных таблиц. Критерии

оптимальности опорного плана. Отыскание опорного и оптимального решений. Индуктивное обоснование симплекс-метода. Симплекс-метод как метод наискорейшего спуска вдоль ребер. Теорема о вершинах допустимой области. Ограничение перебора. Целенаправленность перебора. Критерий оптимальности вершины. Геометрический смысл симплекс-метода. Задача ЛП с ограничениями типа равенств. Симплексный метод решения общей задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса. Построение вспомогательной задачи и ее базиса. Нахождение начального опорного плана исходной задачи. Решение исходной задачи. Модифицированный симплекс-метод. Построение вспомогательной целевой функции. Алгоритм решения канонической задачи для построенной целевой функции. Связь решений вспомогательной и исходной задач. Задачи с параметрами в целевой функции и векторе ограничений. Построение симплекс-таблицы в задачах параметрического программирования. Пересчет симплекс-таблицы для задач параметрического программирования. Нахождение интервалов оптимальности и устойчивости.

Раздел 4. Задачи целочисленного линейного программирования

Транспортные задачи с целочисленными ограничениями. Постановка и формы записи транспортной задачи. Свойства транспортной задачи. Разрешимость. Размерность. Целочисленность. Ограничения и целевая функция канонической (закрытой) транспортной задачи. Приведение открытых транспортных задач к канонической задаче. Схема решения транспортной задачи линейного программирования. Методы построения начального плана: минимальной стоимости, двойного предпочтения, северо-западного угла, метод штрафов. Понятие цикла, помеченного цикла. Критерий оптимальности в транспортной задаче. Применение метода одновременного решения прямой и двойственной задач к транспортной задаче. Потенциалы поставщиков и потребителей. Матрица невязок. Метод потенциалов. Переход к новому опорному плану. Схема нахождения оптимальной системы потенциалов. Практический алгоритм метода потенциалов. Производственно-транспортные задачи.

Раздел 5. Дискретное линейное программирование. Классификация задач и методов дискретного линейного программирования. Содержательные постановки задач дискретного линейного программирования. Задача о назначениях. Задача коммивояжера. Методы отсечения. Метод Гомори решения задач дискретного линейного программирования. Идея метода отсечений. Правильные отсечения. Реализация правильного отсечения в алгоритме Гомори. Метод ветвей и границ. Булево программирование на примере задачи о ранце. Реализация метода ветвей и границ. Свойства задачи о назначениях Эквивалентные преобразования матрицы стоимостей. Независимые нули, критерий оптимальности. Независимые нули и паросочетания. Метод чередующихся цепей. Практический алгоритм Форда-Фалкерсона венгерского метода. Элементы теории игр.

Приведение задач теории игр к задачам линейного программирования. Решение задач теории игр симплекс-методом.

4. Объем учебной дисциплины

| 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 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0.89 | 32 | 24 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------|
| 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) | 0.89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 3,22 | 116 | 87 |
| Контактная самостоятельная работа | - | | |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | - | - |
| Вид контроля: | | | |
| Экзамен | 1 | 36 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 35.6 | 0,4 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену. | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | | экзамен | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

1. Цель дисциплины - научить студентов выполнению и чтению чертежей, правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).; изучение инженерной графики сводится к развитию пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними, изучению способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей, ознакомлению со способами выполнения чертежей методами компьютерной графики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

Знать:

- способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; виды изделий и конструкторских документов; на уровне представления характеристики формы и поверхности изделий;

Уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;
- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей.

Владеть:

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас»

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и методы инженерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Раздел 1. Изделия и конструкторские документы.

1.1. Виды изделий и конструкторских документов.

Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

1.2. Резьбовые изделия и соединения.

Резьбы: образование, классификация, изображение и обозначение на чертеже. Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

1.3. Эскизы и технические рисунки деталей.

Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

1.4. Чертежи сборочных единиц.

Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

Раздел 2. Соединения деталей.

2.1. Схемы.

Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем. Правила выполнения структурных и принципиальных технологических схем. Схемы расположения.

2.2. Изображения соединений деталей.

Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

2.3. Арматура трубопроводов.

Классификация арматуры трубопроводов по назначению, по типу перекрытия потока рабочей среды, по способу присоединения к трубопроводу, по способу герметизации шпинделя.

Раздел 3. Чертежи сборочных единиц. Элементы компьютерной графики.

3.1. Геометрические характеристики формы и поверхности изделий.

Размеры, правила их нанесения на чертеже. Размеры исполнительные и справочные, габаритные, координирующие и частные. Базы измерительные, конструкторские, технологические, вспомогательные. Нанесение размеров от баз. Предельные отклонения размеров гладких поверхностей, допуски, посадки. Допуски и посадки для деталей с резьбой. Шероховатость поверхностей деталей, параметры шероховатости, правила нанесения параметров шероховатости поверхностей на чертеже. Предельные отклонения формы и расположения.

3.2. Детализирование чертежей сборочных единиц.

Правила детализирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

3.3. Элементы компьютерной графики.

Компьютерная графика и решаемые ею задачи. Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеoinформации и ее машинная генерация. Современные стандарты компьютерной графики, графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение.

4. Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 1 семестр | | 2 семестр | |
|---------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|-------------|------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 6 | 216 | 3 | 108 | 3 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,25 | 81 | 1,34 | 48,4 | 0,91 | 32,6 |
| Лекции (Лек) | 0,44 | 16 | 0,44 | 16 | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | 0,89 | 32 |
| Лабораторные работы (Лаб) | - | - | - | - | - | - |
| Курсовая работа(КР) | 0,89 | 32 | - | - | 0,89 | 32 |
| Самостоятельная работа (СР) | 3,76 | 135 | 1,66 | 59,6 | 2,1 | 75,4 |
| Контактная самостоятельная работа | 3,76 | 0,8 | 1,66 | 0,4 | 2,1 | 0,4 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 135 | | 59,6 | | 75,4 |
| Вид итогового контроля | | | Зачет с оценкой | | Зачет с оценкой | |

| Виды учебной работы | Всего | | 1 семестр | | 2 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах | В зач. ед. | В астр. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 6 | 162 | 3 | 81 | 3 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,25 | 60,75 | 1,34 | 36,3 | 0,91 | 24,45 |
| Лекции (Лек) | 0,44 | 12 | 0,44 | 12 | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 48 | 0,89 | 24 | 0,89 | 24 |
| Лабораторные работы (Лаб) | - | - | - | - | - | - |
| Курсовая работа (КР) | 0,89 | 24 | - | - | 0,89 | 24 |
| Самостоятельная работа (СР) | 3,76 | 101,25 | 1,66 | 44,7 | 2,1 | 56,55 |
| Контактная самостоятельная работа | 3,76 | 0,6 | 1,66 | 0,3 | 2,1 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 101,25 | | 44,7 | | 56,55 |
| Вид итогового контроля | | | Зачет с оценкой | | Зачет с оценкой | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

1.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. приобретение понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека; овладение приемами

рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества; формирование: культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека; культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности; готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

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. Краткое содержание дисциплины:

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Безопасность и устойчивое развитие.

2. Человек и техносфера. Структура техносферы и ее основных компонентов. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Планирование и профессиональной деятельности на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом.

3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов среды обитания человека. Химические негативные факторы (вредные вещества). Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Электромагнитные излучения и поля. Ионизирующее излучение. Электрический ток. Опасные механические факторы. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Статическое электричество.

4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Основные принципы защиты. Защита от химических и биологических негативных факторов. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.

Безопасная эксплуатация компрессоров. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.

5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Понятие комфортных или оптимальных условий. Микроклимат помещений. Освещение и световая среда в помещении.

6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Общие сведения о ЧС. Пожар и взрыв. Аварии на химически опасных объектах. Радиационные аварии. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Чрезвычайные ситуации военного времени. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.

Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

8. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью. Страхование рисков. Государственное управление безопасностью.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 | 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 | 1,66 | 60 | 45 |
| Контактная самостоятельная работа | - | | |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | - | - |
| Вид контроля: | | | |
| Экзамен | 1 | 36 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | - | 0,4 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену. | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | | экзамен | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»

1. Цель дисциплины - общенаучная и общинженерная подготовка химиков-технологов на основе изучения основ гидравлических, тепловых и массообменных процессов химической технологии, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и практической работы на предприятиях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Знать:

– основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.

Уметь:

– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;

– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.

Владеть:

– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;

– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы. Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема.

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).

3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Пределные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов.

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).

4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов.

4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдооживленные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) слоев. Область применения псевдооживления. Основные характеристики псевдооживленного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления и свободного витания, высоты псевдооживленного слоя. Однородное и неоднородное псевдооживление. Особенности псевдооживления полидисперсных слоев. Пневно- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

4.4. Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Фильтрование при постоянной скорости фильтрования. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрования. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров и фильтрующих центрифуг.

4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 5 семестр | | 6 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Зач. ед. | Ак. час. | Зач. ед. | Ак. час. | Зач. ед. | Ак. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 360 | 5 | 180 | 5 | 180 |
| Контактная работа (КР): | 3.56 | 128 | 1.78 | 64,4 | 1.78 | 64,4 |
| Лекции (Лек) | 1.78 | 64 | 0.89 | 32 | 0.89 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1.78 | 64 | 0.89 | 32 | 0.89 | 32 |
| Самостоятельная работа (СР): | 4.44 | 160 | 2.22 | 80 | 2.22 | 80 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 4.44 | 160 | 2.22 | 80 | 2.22 | 80 |
| Вид итогового контроля: экзамен | 2 | 72 | 1 | 36 | 1 | 36 |
| Подготовка к экзамену | | 71.2 | | 35.6 | | 35.6 |

| | | | | | | |
|-----------------------|--|-----|--|-----|--|-----|
| Контактная аттестация | | 0.8 | | 0.4 | | 0.4 |
|-----------------------|--|-----|--|-----|--|-----|

| Виды учебной работы | Всего | | 5 семестр | | 6 семестр | |
|--------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | Зач. ед. | Астр. час. | Зач. ед. | Астр. час. | Зач. ед. | Астр. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 270 | 5 | 15 | 5 | 135 |
| Контактная работа (КР): | 3.56 | 96 | 1.78 | 48 | 1,78 | 48 |
| Лекции (Лек) | 1.78 | 48 | 0.89 | 24 | 0.89 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 1.78 | 48 | 0.89 | 24 | 0.89 | 24 |
| Самостоятельная работа (СР): | 4.44 | 120 | 2.22 | 60 | 2.22 | 60 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 4.44 | 120 | 2.22 | 60 | 2.22 | 60 |
| Вид итогового контроля: экзамен | 2 | 54 | 1 | 27 | 1 | 27 |
| Подготовка к экзамену | | 53.4 | | 26.7 | | 26.7 |
| Контактная аттестация | | 0.6 | | 0.3 | | 0.3 |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химическая технология»

1. Цель дисциплины - получение знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Знать:

- основы теории химических процессов и реакторов;
- методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;
- методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;
- основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;
- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
- основные химические производства.

Уметь:

- рассчитать основные характеристики химического процесса;
- выбрать рациональную схему производства заданного продукта;
- оценить технологическую эффективность производства;
- выбрать эффективный тип реактора;
- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

- методами анализа эффективности работы химических производств;
- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;
- методами выбора химических реакторов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурального и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.

2.1. Основные определения и положения.

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы.

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации. Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся

сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

2.3. Химические реакторы.

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения реагентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы.

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.

3.1. Структура и описание химико-технологической системы.

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС,

классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели - химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС.

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

3.3. Синтез ХТС.

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства.

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

4. Объем учебной дисциплины:

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 7 | 252 | 189 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,67 | 96 | 72 |

| | | | |
|----------------------------------------------|----------------|------------|-----------|
| Лекции | 0,89 | 32 | 24 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,89 | 32 | 24 |
| Самостоятельная работа | 3,33 | 120 | 90 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 3,33 | 120 | 90 |
| 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 | | |

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 7 | 252 | 189 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,67 | 96 | 72 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Самостоятельная работа | 3,33 | 120 | 90 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 120 | 90 |
| Вид контроля: | | | |
| экзамен | | | |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 1 | 0,4 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену. | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | Экзамен | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Управление знаниями и интеллектуальной собственностью»

1. Цель дисциплины: «Управление знаниями и интеллектуальной собственностью» – формирование у обучающихся представлений об управлении знаниями и видах интеллектуальной собственности; возможностях и путях управления знаниями для решения стратегических задач предприятия; правах и обязанностях авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности; способах защиты их прав; развитие умений и навыков, необходимых для практического решения задач управления знаниями в организации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современную теорию управления знаниями
- объекты интеллектуальной собственности;
- жизненный цикл управления знаниями
- систему управления знаниями в организации
- законодательство РФ в сфере интеллектуальной собственности
- права и обязанности авторов, патентообладателей и владельцев объектов интеллектуальной собственности, способы защиты их прав;

Уметь:

- анализировать правовые и экономические последствия фактов и явлений в области создания, использования и передачи прав на объекты интеллектуальной собственности;
- оформлять права на объекты интеллектуальной собственности
- осуществлять расчет экономической эффективности внедрения объектов интеллектуальной собственности;
- осуществлять аудит знаний и разрабатывать карты знаний;
- применять методы оценки интеллектуального капитала;
- рассчитывать экономическую эффективность внедрения объектов интеллектуальной собственности

Владеть:

- общими принципами охраны прав интеллектуальной собственности;
- методами расчета экономической эффективности от внедрения объектов интеллектуальной собственности;
- интеллектуальными технологиями управления знаниями

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Модели управления знаниями.

Управление знаниями как научная дисциплина: объект и предмет исследования. Данные, информация и знание. Основные отличия знания от информации. Способы превращения информации в знания. Явное (кодифицированное) и неявное (некодифицированное) знание. Индивидуальные и организационные знания. Характерные черты и особенности знания как объекта управления. Понятие «управление знаниями». Жизненный цикл управления знаниями. Модели трансформации знаний в организации: Модель SECI И. Нонака и Х. Такеучи, «спираль знаний»: социализация (из неформализованного – в неформализованное знание), экстернализация (из неформализованного – в формализованное знание), интернализация (из формализованного – в неформализованное знание), комбинация (из формализованного – в формализованное знание).

Раздел 2. Аудит знаний и разработка карты знаний. Понятие «аудит знаний». Значение, цели и задачи аудита знаний. Вопросы аудита знаний. Методы аудита знаний: опросники, тесты, устные интервью. Метод создания особой коммуникационной среды. Основные этапы аудита знаний. Карты знаний. Основные типы карт знаний: процессно-ориентированные, концептуальные (таксономии), карты компетенций. Аудит знаний для CRM. Практика применения аудита знаний и карт знаний в России и за рубежом.

Раздел 3. Система управления знаниями в организации. Цели и задачи системы управления знаниями в организации. Концептуальная модель системы управления знаниями С. Галахера и Ш. Хазлет. Инфраструктура управления знаниями. Культура знаний. Технология знаний. Этапы создания системы управления знаниями. Внешние и внутренние источники получения знаний. Методы получения знаний: покупка, аренда, развитие знаний. Коммуникативные и текстологические методы получения знаний Т. Гавриловой. Система управления знаниями российских компаний.

Раздел 4. Информационное обеспечение процессов управления знаниями. Интеллектуальные технологии управления знаниями. Хранилища данных и знаний (базы данных и знаний): принципы построения и управления. Роль и области применения информационных технологий в управлении знаниями. Электронное ведение бизнеса.

Виды и функции информационных технологий. Средства интеллектуального анализа данных. Методы Data Mining (DM), постобработки данных и интерпретации полученных результатов. CRM как компьютерная программа и технология работы компании на рынке. Комплексные средства управления знаниями: корпоративные порталы знаний.

Раздел 5. Интеллектуальная собственность (понятие, методы оценки интеллектуального капитала, принципы охраны прав). Материальные и нематериальные ресурсы и активы организации. Понятие «интеллектуальный капитал». Теория Т. Стюарта. Структура интеллектуального капитала. Человеческий капитал: сущность, структура, критерии оценки. Инвестиции в человеческий капитал. Организационный капитал. Клиентский капитал: сущность и внутренняя структура. Интеллектуальная собственность. Объекты интеллектуальной собственности. Основные институты права и общие принципы охраны прав интеллектуальной собственности. Законодательство РФ в сфере интеллектуальной собственности. Институты интеллектуальной собственности в России. Отличия физического и интеллектуального капитала. Задачи измерения интеллектуального капитала. Методы оценка интеллектуального капитала. Коэффициент Тобина. Модель мониторинга нематериальных активов К. Свейби. Навигатор Skandia. Нефинансовые оценки интеллектуального капитала. Показатели оценки человеческого капитала. Методы количественных оценок.

3. Основные источники и институты права интеллектуальной собственности. Интеллектуальная собственность как основа инновационного проекта. Интеллектуальная собственность на разных стадиях управления инновационным проектом. Особенности правовой охраны результатов проведенных ранее исследований и разработок. Нормативно-правовая база регулирования отношений собственности при выполнении инновационного проекта. Информационное обеспечение управлением интеллектуальной собственностью. Общекорпоративные механизмы осуществления политики в области управления интеллектуальной собственностью.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 5 | 180 | 135 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,33 | 48,4 | 36 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 3,67 | 132 | 99 |
| Контактная самостоятельная работа | - | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 131,6 | 98,7 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

1 Цель дисциплины - «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» – состоит в формировании 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3

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 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретико-методические основы физической культуры и спорта. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Способы регламентации нагрузки: Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Основные фазы оздоровительной тренировки. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта. Воспитание физических качеств, обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Единый календарный план физкультурных и спортивных мероприятий). Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований. Нравственные отношения в спорте. Fair Play («Честная игра») – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте.

Раздел 4. Воспитательная работа

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Воспитательная работа на кафедре физического воспитания направлена на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности обучающихся с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

Направления и виды деятельности обучающихся в воспитательной системе ООВО:

- 1 Патриотическое – участие в соревнованиях, посвященных Дню Победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945гг. и Дню защитника Отечества.
2. Физическое, культурно-творческое – формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации:
 - a. Студенческое международное сотрудничество –проведение Спартакиады иностранных студентов;
 - b. Участие в Спартакиаде РХТУ им. Д.И. Менделеева по различным видам спорта;
 - c. Добровольчество – помощь в подготовке и проведения соревнований различного уровня.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | В академ. часах | Семестр | | | |
|----------------------------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | I | II | III | IV |
| 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 | 32 | 28 | 26 | 58 |
| 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 | 49,5 | 49,5 | 24 |
| Самостоятельная работа (СР) | 102 | 18 | 21 | 19,5 | 43,5 |
| Вид итогового контроля: зачет / экзамен | зачет | зачет | зачет | зачет | зачет |

**Введение в информационные технологии:
Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы информационных технологий»**

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3

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. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в информационные технологии.

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.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Семестр | | |
|------------------------------------------------|-------------|------------|--------------|
| | I семестр | | |
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,36 | 85 | 63,75 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,5 | 18 | 13,5 |
| Лекции (Л) | 0,47 | 17 | 12,75 |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,94 | 34 | 25,5 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,25 | 9 | 6,75 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,94 | 34 | 25,5 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,25 | 9 | 6,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 0,64 | 23 | 17,25 |
| Переработка учебного материала | 0,06 | 2 | 1,5 |

| | | | |
|---------------------------------------------|----------------|------|------|
| Подготовка к практическим занятиям | 0,06 | 2 | 1,5 |
| Подготовка к лабораторным работам | 0,06 | 2 | 1,5 |
| Подготовка к экзамену | 0,36 | 13 | 9,75 |
| Подготовка к промежуточному контролю | 0,06 | 2 | 1,5 |
| Другие виды самостоятельной работы | 0,06 | 2 | 1,5 |
| Виды контроля | | | |
| Зачет | - | - | - |
| Экзамен | + | + | + |
| Контактная самостоятельная работа | 1 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельно изучение разделов дисциплины | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | Экзамен | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной
деятельности»**

1. 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.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3

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. Краткое содержание дисциплины:

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.lsq_linear.

3.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. 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`.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Семестр | | |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|
| | 3 | | |
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 | 54 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,42 | 51 | 38,25 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,5 | 18 | 13,5 |
| Лекции (Л) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,47 | 17 | 12,75 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,25 | 9 | 6,75 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,94 | 34 | 25,5 |
| в том числе в форме практической подготовки | 0,25 | 9 | 6,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 0,58 | 21 | 15,75 |
| Переработка учебного материала | - | - | - |
| Подготовка к практическим занятиям | 0,11 | 4 | 3 |
| Подготовка к лабораторным работам | 0,25 | 9 | 6,75 |
| Подготовка к экзамену | - | - | - |
| Подготовка к промежуточному контролю | 0,11 | 4 | 3 |
| Другие виды самостоятельной работы | 0,11 | 4 | 3 |
| Виды контроля | | | |
| Зачет | + | + | + |
| Экзамен | - | - | - |
| Контактная самостоятельная работа | - | - | - |
| Самостоятельно изучение разделов дисциплины | - | - | - |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

5.2 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (обязательные вариативные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная механика»

1. Цель дисциплины – научить студентов творческому подходу к выполнению инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, деталей и узлов машин и аппаратов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;

Знать:

- основные уравнения и методы решения задач сопротивления материалов и деталей машин;
- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций машин и аппаратов;
- основы теории расчета деталей и узлов машин и аппаратов химической технологии;

Уметь:

- проводить расчеты элементов конструкций на основе методов сопротивления материалов;
- рассчитывать и конструировать детали машин по исходным данным;
- производить расчеты по основным критериям работоспособности и конструирования деталей машин;

Владеть:

- навыками расчета сопротивления материалов аналитическими методами;
- навыками выбора материалов по критериям прочности;
- расчетами типовых деталей машин, пользуясь справочной литературой и ГОСТами.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Определение реакций опор. Растяжение-сжатие. Абсолютно твердое тело. Элементы статики. Уравнения равновесия. Связи и их реакции. Основные допущения и принципы сопротивления материалов. Метод сечений. Напряжения, деформации и перемещения. Закон Гука. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких материалов и их характеристики.

Раздел 2. Кручение. Изгиб. Закон Гука при сдвиге. Внутренние силовые факторы при кручении. Условие прочности при кручении. Геометрические характеристики плоских сечений. Понятие чистого и поперечного изгибов. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при изгибе. Определение касательных напряжений. Рациональные формы сечений.

Раздел 3. Сложное напряженное состояние. Основы теории напряженного состояния и гипотезы прочности. Понятие напряженного состояния. Обобщенный закон Гука. Понятие эквивалентных напряжений и критериев прочности. Гипотезы прочности. Тонкостенные сосуды химических производств. Вывод уравнения Лапласа. Условие прочности. Расчет сжатых стержней на устойчивость. Понятие критической силы и коэффициента запаса прочности. Расчет критической силы по Эйлеру. Пределы применимости формулы Эйлера.

Раздел 4. Детали машин. Классификация деталей машин и аппаратов химических производств. Резьбовые соединения. Расчет болтовых соединений при поперечных и продольных нагрузках. Шпоночные соединения. Расчет шпонок на срез и смятие. Виды сварки. Виды сварных швов. Расчет на прочность стыковых и нахлесточных швов. Валы и оси, их классификация и назначение. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Подшипники качения. Принципиальное устройство и основные геометрические размеры. Достоинства, недостатки и области применения подшипников качения и скольжения. Приводные муфты. Назначение. Классификация муфт. Зубчатые передачи. Окружное и радиальное усилия. Редукторы. Определение и классификация.

4. Объем учебной дисциплины

| Виды учебной работы | Всего | | 3 семестр | | 4 семестр | |
|------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах | В зач. ед. | В акад. часах |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 5 | 180 | 3 | 108 | 2 | 72 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 2,24 | 80,8 | 1,78 | 64,4 | 0,44 | 16,4 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - | - | - | - |
| Лекции (Лек) | 0,44 | 16 | 0,89 | 32 | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 64 | 0,89 | 32 | - | - |
| Лабораторные работы (Лаб) | - | - | - | - | - | - |
| Курсовая работа(КР) | 0,44 | 16 | - | - | 0,44 | 16 |

| | | | | | | |
|----------------------------------------------|-------------|------------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Самостоятельная работа (СР) | 2,76 | 100 | | 44 | | 56 |
| Контактная самостоятельная работа | 3,76 | 0,8 | | 0,4 | | 0,4 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 99,2 | | 43,6 | | 55,6 |
| Вид итогового контроля | | | Зачет с оценкой | | Зачет с оценкой | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы теории организации»**

1.Цель дисциплины – формирование у обучающихся представлений об организации, как о структуре общественной системы и как о процессе ее управления; о принципах построения, функционирования и развития организаций; освоение современных методов построения и устойчивого функционирования бизнес-организаций в условиях конкурентной деловой среды.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

Знать:

- основные бизнес-процессы в организации;
- современные теории и концепции формирования структуры организаций;
- законы и принципы организации;
- основные методы и инструменты анализа деятельности в подразделениях организации.

Уметь:

- разрабатывать проекты программы осуществления организационных изменений и оценивать их эффективность;
- применять методы проектирования организационных структур управления;
- проводить подготовку персонала для реализации проектов совершенствования управления в организации.

Владеть:

- методикой построения организационно-управленческих структур;
- методами проектирования организационных структур управления;
- методами организации бизнес-процессов.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Организация как система. Организационная и производственная структура. Понятие структуры системы. Множественность структур в организации. Формальные и неформальная структуры в организации. Структура управления и производственная структура хозяйственной организации. Принципы построения управленческих структур. Жизненный цикл организации.

Раздел 2. Функции организационной структуры. Типы организационных структур. Многообразие структур в организации. Соотношение разных категорий персонала как структурная характеристика организации.

Раздел 3. Принципы и порядок проведения организации наукоемкого производства. Типовая схема организации. Правила и нормативы организации наукоемких производств. Системная концепция организации производства. Промышленные предприятия как объект организации. Планирование и оперативное управление подготовкой производства. Производственный процесс и основные принципы его организации. Типы, формы и методы организации производства. Организация производства в первичных звеньях предприятия.

Раздел 4. Законы функционирования и развития организации. Системный подход к анализу организации. Закон синергии. Закон самосохранения. Закон развития. Закон информированности и упорядоченности. Закон анализа и синтеза. Закон композиции. Жизненные циклы организаций. Подходы к диагностике организации с позиции жизненных циклов.

Раздел 5. Проектирование структуры организации. Симптомы структурного несоответствия. Промышленное предприятие как организационно-техническая и социально-экономическая система. Многоуровневая система целей и задач организационной структуры. Связь оргпроектирования со стратегическим планированием. Цели и задачи проектирования организации. Этапы организационного проектирования. Организация и управление маркетинговыми исследованиями, техническая подготовка производства.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,18 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,8 | 45 |
| Курсовая работа | 1 | 36 | 27 |
| Контактная самостоятельная работа | - | 0,6 | 0,45 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 59,8 | 43,5 |
| Экзамен | 1 | 36 | |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | 1 | 0,4 | |
| Подготовка к экзамену | | 35,6 | |
| Вид итогового контроля: | Экзамен | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы теории цифровизации производства»

1. Цель дисциплины - формирование бакалавром знаний о совершенствовании организации производства на основе «цифровизации» процесса производства и управления, реиндустриализация отечественной промышленности в русле инновационной модели развития России, формирование целостного представления о создании цифровизованных технологических платформ, дигитализацией производства и управления, создания высокотехнологичных предприятий для выпуска продукции, формирование умений в разработке планов и программ проведения научных исследований и технических проектов в области организации производства в условиях цифровой экономики, изучение комплекса методов, приёмов и мероприятий для достижения целей производства на основе цифровизации управления жизненным циклом продукции

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:
УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

Знать:

- теоретические основы «цифровизации» процесса производства и управления
-методы и приемы на основе цифровизации управления жизненным циклом продукции

Уметь:

-применять системы управления производством – MES-системы,
-охарактеризовать ERP – организационная стратегия интеграции производства
-проводить оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения,

Владеть:

-концепцией «Индустрии 4.0»

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Понятие «цифровое производство» (ЦП) в современной промышленности. Концепция «Индустрии 4.0» — это продолжение и развитие идей цифрового производства. Термин «цифровое производство» это набор прикладных систем, которые, в основном, используют на этапе технологической подготовки производства, а именно: для автоматизации процессов разработки программ для станков с ЧПУ, для автоматизации разработки технологических процессов для сборки, для автоматизации задач, связанных с планированием рабочих мест при программировании роботов, и для интеграции с системами цехового уровня (или системами MES, Manufacturing Execution System) и системами управления ресурсами ERP.

«Цифровое производство» - это использование технологий цифрового моделирования и проектирования как самих продуктов и изделий, так и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла. Создание цифровых двойников продукта и процессов его производства. Ключевые направления «цифрового производства»: цифровое моделирование – развитие получает концепция цифрового двойника, то есть изготовление изделия в виртуальной модели, включающей в себя оборудование, производственный процесс и персонал предприятия. «Большие данные» (big data) и бизнес-аналитика, которые возникают в процессе производства. Автономные роботы.

Промышленный интернет вещей, когда поступающая с производства информация с большого количества датчиков и оборудования объединяется в единую сеть.

Раздел 2. Концепция цифрового производства. Концепция ЦП возникла из технологии числового управления (ЧУ) или числового программного управления(ЧПУ) и станка с ЧПУ. Цифровой дизайн и цифровое управление полностью развились вместе с развитием САПР и развитием планирования потребностей в материалах (ППМ). При поддержке виртуальной реальности, компьютерной сети, быстрого прототипирования, мультимедиа и т. д., моделирование и изготовление прототипа конструкции и функций продукта могут быть быстро реализованы путем быстрого анализа, планирования и рекомбинации, координирования и совместного использования всех видов информации.

Раздел 3. Основная концепция и значение науки о цифровом производстве.

Цифровая концепция производства, включает весь жизненный цикл продукта и его операционную среду от простого производства до производства и оцифровки продукта. Цифровое производство состоит из математических базовых теорий, включая спрос на продукт, дизайн и моделирование продукта, управление процессом производства продукта, операционный контроль производственного оборудования, управление качеством продукта, продажи и техническое обслуживание продукта и другие аспекты, а также полностью цифровой анализ, проектирование, управление и управление основными научными вопросами, а также цифровая операционная среда, поддерживающая весь жизненный цикл продукта, и теоретическая система.

Раздел 4. Виртуальное производство. Сетевое производство, интеллектуальное производство и другие. Основная идея виртуального производства - использовать виртуальный прототип вместо физического прототипа для достижения технологичности производства; производство сетей в основном исследует обмен информацией и обмен внутри промышленности

Раздел 5. Характеристики цифрового оборудования. Цифровизация движения и цифровое моделирование процесса вождения, планирование движения в условиях множественных ограничений, идентификацию параметров на основе сенсорной информации и адаптивное управление для изменения условий труда и других аспектов

Основная идея виртуального производства - использовать виртуальный прототип вместо физического прототипа для достижения технологичности производства; производство сетей в основном исследует обмен информацией и обмен внутри промышленности. Предприятие рассматривается не только как совокупность производственных активов и персонала, потребитель также становится участником взаимодействия и, следовательно, элементом создаваемых систем. Промышленный интернет вещей, когда поступающая с производства информация с большого количества датчиков и оборудования объединяется в единую сеть.

Единое информационное пространство, где высокотехнологичное оборудование, аналитические и управленческие ИТ-системы в режиме нон-стоп обмениваются данными.

На технологическом уровне оно представлено инженерной инфраструктурой: сенсорами промышленного интернета вещей и высокотехнологичным оборудованием (например, роботизированными производственными линиями).

На уровне собственно производства – системами мониторинга и аналитическими инструментами, которые обрабатывают полученные с оборудования данные и помогают своевременно влиять на основные средства производства.

На управленческом уровне «цифровое производство» – это синхронизация работы всех подразделений, подход, связанный с интегрированным планированием и адаптацией всей цепочки бизнес-процессов к выполнению единой цели: к выходу на новые рынки, увеличению маржинальности или выпуску уникальных продуктов.

Концепция технологической подготовки производства в единой виртуальной среде с помощью инструментов планирования, проверки и моделирования производственных процессов. Новые процессы технологических служб предприятия в ряде случаев и технических служб. Программное обеспечение, позволяющее реализовать новые процессы и определенные требования к предприятию, внедряющему цифровое производство.

Ключевой составляющей концепции цифрового производства является использование определенного программного обеспечения, позволяющего технологам осуществлять свою деятельность более эффективно. Базовая архитектурная модель цифровой производственной системы

Раздел 6. Реализации цифрового производства. Создание цифровой модели продуктов и представлении цифрового определения всего процесса жизненного цикла продукта таким образом, чтобы компьютер мог его понять. Модели продуктов: геометрическая модель, физическая модель, модель знаний и модель-прототип. Геометрическая модель и модель знаний в основном статические, описывающие модели, в основном используемые для проектирования и производства продукции. Физическая модель и модель-прототип являются динамическими имитационными моделями, используемыми для анализа производительности, ориентированного на продукт.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины |
|--------------------|------------------|
|--------------------|------------------|

| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,43 | 51,4 | 38,61 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | 51 | |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Самостоятельная работа | 1,66 | 56,6 | 44,82 |
| Контактная самостоятельная работа | - | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | 56,6 | 44,52 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы нефтехимии и нефтепереработки»

1. Цель дисциплины - формирование знаний о природных энергоносителях и углеродных материалах: природные и попутные нефтяные газы, нефти, газовые конденсаты, битумные нефти, углеводороды различных классов и гомологических рядов; изучение физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов, углеводородных газов, методов исследования нефти, попутного и природного газов; изучение методов разделения нефти, попутного и природного газов и выделения компонентов; рассмотрение свойств основных классов углеводородов и неуглеводородных компонентов нефти и газа, основных реакций составляющих нефть соединений, состава и эксплуатационных свойств основных видов нефтепродуктов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- состав и свойства нефти, нефтяных фракций, нефтепродуктов;
- современные теории о происхождении нефти;
- методы исследования и классификации нефти
- перспективы развития и совершенствования реализованных на предприятиях процессов нефтепереработки и нефтехимии.

Уметь:

- выбирать наиболее эффективные процессы переработки сырья из нескольких альтернативных вариантов;
- обосновывать параметры технологических процессов;
- компоновать поточные схемы нефте- газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий.

Владеть:

- навыками разработки принципиальных технологических схем установок и их оборудования;
- способами интенсификации процессов переработки горючих ископаемых.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение

Раздел 1. Нефтехимия. Состояние и тенденции развития мировой нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Перспективы производства и применения товарных продуктов нефтепереработки. Природные материалы как основное сырье для производства химических продуктов. Нефтехимическое сырье. Нефть, попутный газ, природный газ. Продукты нефтепереработки и нефтехимии. Нефтеперерабатывающий завод (НПЗ). Тенденции развития технологии переработки углеводородного сырья в России и за рубежом. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность и ее ведущая роль в экономике развитых стран.

Раздел 2. Общие сведения о нефти и нефтепродуктах. Классификация нефтей: химическая, физическая, технологическая. Условное обозначение нефти. Групповой состав нефти: углеводороды, серо-, азот- и кислородсодержащие органические соединения, смолистые вещества, металлопорфирины.

Характеристика товарных нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов. Топливные нефтепродукты. Бензины и дизельные топлива. Классификация и маркировка бензинов и дизельных топлив. Показатели качества. Октановое число, цетановое число и цетановый индекс.

Раздел 3. Первичная переработка нефти. Подготовка нефти к переработке. Требования к нефти, поставляемой на НПЗ. Обезвоживание, обессоливание и отделение нефти от механических примесей. Водонефтяные эмульсии. Методы разрушения водонефтяных эмульсий.

Атмосферная перегонка нефти. Фракционирующие колонны. Кривая разгонки нефти. Получаемые фракции и пути их дальнейшего использования. Стабилизация бензина. Классификация установок первичной перегонки нефти.

Вакуумная перегонка мазута. Назначение, особенности процесса вакуумной перегонки мазута. Получаемые фракции и пути их дальнейшего использования. Технологическая схема атмосферно-вакуумной перегонки нефти

Раздел 4. Вторичная переработка нефти. Термические процессы переработки нефти. Типы и назначение термических процессов. Химизм термических процессов. Механизм термического крекинга. Пиролиз нефтяного сырья. Назначение процесса, параметры, получаемые продукты. Коксование нефтяных остатков. Назначение процесса. Свойства, области применения нефтяного кокса. Периодическое, замедленное и непрерывное коксование. Параметры процессов. Характеристика получаемых продуктов.

Способы получения нефтяных битумов. Сырье для получения битумов. Получение окисленного битума: параметры процесса, технологическая схема. Применение битумов.

Термокаталитические процессы переработки нефти. Типы и назначение термокаталитических процессов. Каталитический крекинг. Назначение, химизм процесса. Требования к сырью каталитического крекинга. Применяемые катализаторы. Параметры процесса. Типы установок каталитического крекинга. Характеристика продуктов каталитического крекинга. Каталитический риформинг. Назначение, химизм процесса.

Требования к сырью каталитического риформинга. Применяемые катализаторы. Параметры процесса. Типы установок каталитического риформинга. Характеристика продуктов риформинга. Риформинг для получения ароматических углеводородов. Сырье. Экстракция ароматических углеводородов из катализата риформинга. Области применения бензола, толуола. Разделение ксилольной фракции. Области применения ксилолов.

Гидрокаталитические процессы. Гидроочистка дистиллятного сырья. Назначение процесса. Химизм, применяемые катализаторы. Гидроочистка дизельных фракций: параметры процесса, получаемые продукты. Гидрокрекинг. Назначение процесса. Сырье. Химизм гидрокрекинга. Катализаторы. Типы промышленных процессов гидрокрекинга. Параметры процессов гидрокрекинга. Технологические схемы одно- и двухступенчатого

гидрокрекинга вакуумного дистиллята. Характеристика получаемых продуктов. Гидрокрекинг нефтяных остатков.

Раздел 5. Производство важнейших нефтехимических продуктов. Пути переработки этилена в органические соединения. Получение этанола. Технические свойства и применение этанола. Получение этиленоксида и этиленгликоля, их технические свойства и области применения. Получение ацетальдегида: химизм и технология процесса. Получение полиэтилена.

Пути переработки бензола в органические соединения. Получение кумола и этилбензола алкилированием бензола. Получение фенола, его свойства и области применения. Получение стирола, его свойства и области применения. Получение полистирола.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Исследование операций в химической технологии»

1. Цель дисциплины - формирование компетенций в области анализа, моделирования и оптимизации операций.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Знать:

-понятие операции и исследования операций, сущность прямой и обратной задач исследования операций;

-области применения исследования операций в управлении организациями и предприятиями;

-основные классы моделей исследования операций и ситуаций принятия решения;

-понятие задачи оптимизации и ее основные компоненты;

-примеры формализации задач оптимизации производственной и логистической деятельности с помощью моделей линейного и целочисленного программирования;

-области применения имитационного моделирования для анализа систем в условиях действия стохастических факторов.

Уметь:

-формулировать цели, задачи и концептуальную модель операционного исследования;

-формализовывать прикладные задачи с помощью моделей математического программирования и решать их с помощью пакета GLPK;

-разрабатывать имитационные модели операций с помощью пакета Anylogic;

-интерпретировать результаты моделирования и готовить рекомендации решений на их основе.

-работать с научно-технической литературой в области применения методов исследования операций.

Владеть:

-навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области исследования операций;

-навыками применения компьютерных инструментов моделирования;

-навыками принятия решения на основе моделирования.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. История возникновения исследования операций. Понятие исследование операций. Области применения исследования операций для совершенствования организаций и предприятий. Прямая и обратная задачи исследования операций. Этапы операционного исследования. Роль моделирования в исследовании операций. Ситуации принятия решений и основные классы моделей в исследовании операций.

Понятие задачи оптимизации и ее основные компоненты. Линейное программирование: математическая постановка задачи линейного программирования, геометрическая интерпретация. Понятие допустимости и оптимальности. Связывающие ограничения. Анализ чувствительности. Общая характеристика алгоритма решения задач линейного программирования. Языки моделирования и инструменты для формализации и решения задач линейного программирования. Целочисленное программирование: использование дискретных переменных в задачах оптимизации; общая характеристика алгоритмов решения задач целочисленного программирования. Примеры формализации задач в сфере производственного планирования, логистики распределения, планирования продаж и операций, составлении расписаний.

Проблема принятия решения в условиях действия стохастических факторов: основные подходы к решению. Применение метода имитационного моделирования для анализа и оптимизации операций. Компьютерные инструменты моделирования. Процессное моделирование в пакете Anylogic. Имитационный эксперимент.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,89 | 32,2 | 36,18 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32,2 | 24 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| 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 | 2,11 | 75,8 | 56,97 |
| Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>) | 1,66 | 0,2 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>) | | 75,2 | 56,94 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Искусственный интеллект в химической технологии и логистике»

1. Цель дисциплины - усвоение основных понятий и терминов в области искусственного интеллекта; приобретение студентами основных знаний в области систем искусственного интеллекта и их использовании в химической технологии и логистике; изучение научных основ создания архитектуры современных информационных систем в химической технологии и логистике;

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

Знать:

- классификацию интеллектуальных систем и методов искусственного интеллекта;
- принципы создания экспертных систем в химической технологии и логистике;
- модели представления знаний и процедур поиска решений неформализованных задач;

задач;

- архитектуру экспертных систем и операций управления выводом реакций;

- общую характеристику языков представления знаний;

- основные типы экспертных систем в химической технологии и их характеристики.

Уметь:

- применять методы искусственного интеллекта для решения задач моделирования, управления и принятия решений;

- ориентироваться в языках программирования искусственного интеллекта (инструментальные разработки экспертных систем).

Владеть:

- навыками практического использования современных инструментальных средств искусственного интеллекта в химической технологии и логистике.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Методы искусственного интеллекта и принципы создания экспертных систем в химической технологии. Искусственный интеллект как научная основа создания экспертных систем в химической технологии и логистике. Современные направления научных исследований в области искусственного интеллекта. Классификация моделей представления знаний.

Раздел 2. Модели представления знаний и процедур поиска решений неформализованных задач. Структурно-лингвистические модели представления знаний в химической технологии. Логические модели представления знаний и процедуры логического вывода. Продукционные системы и операции управления выводом решений.

Раздел 3. Разработка и применение экспертных систем в химической технологии и логистике. Архитектура экспертных систем и языки интеллектуального программирования. Инструментальные разработки экспертных систем. Общая

характеристика языков представления знаний. Характеристика основных типов экспертных систем в химической технологии и логистике.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,89 | 32,4 | 36,18 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,44 | 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 | 2,11 | 75,6 | 56,97 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 75,6 | 56,94 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы технического регулирования»

1. Цель дисциплины – получение бакалавром знаний в области технического регулирования и управления качеством, а также получение базовых знаний и практических навыков в области подготовки проектов документов по стандартизации.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4

Знать:

- основные положения технического регулирования, стандартизации, оценки соответствия в целях управления качеством;
- принципы и методы разработки и правила применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов;

Уметь:

- применять инструменты управления качеством для решения задач в области повышения и управления качеством;
- использовать стандарты и другую нормативно-техническую документацию для регулирования и совершенствования технологических процессов;

Владеть:

- методами инструментального анализа в области регулирования и управления производства;
- правилами разработки, принятия и утверждения документации по созданию системы обеспечения качества

3. Краткое содержание дисциплины

Введение

Техническое регулирование в РФ, основные цели и принципы. Нормативно-правовая база технического регулирования.

Раздел 1. Основы стандартизации как элемента технического регулирования.

1.1 Национальная система стандартизации Российской Федерации. Общая характеристика системы. Органы и службы стандартизации Российской Федерации. Объекты стандартизации: продукция, процесс (работа), услуга. Цели и принципы стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, дифференциация, систематизация, типизация, систематизация, селекция. Показатели стандартизации и унификации.

1.2 Уровни стандартизации. Международная стандартизация: цели, принципы, задачи. Международные организации по стандартизации: задачи и сферы деятельности, организационная структура. Региональная стандартизация. Межгосударственная система стандартизации.

1.3 Документальное обеспечение технического регулирования и стандартизации. Документы в области стандартизации: виды, условия применения. Указатель «Национальные стандарты». Категории стандартов: национальные стандарты и стандарты организаций. Обозначение стандартов. Структурные элементы стандартов. Виды стандартов: содержание, цели принятия, область применения. Федеральный информационный фонд технических регламентов и стандартов

1.4 Технические условия в системе технического регулирования. Объекты технических условий. Порядок разработки и принятия технических условий. ГОСТ Р 1.3.

Раздел 2. Оценка соответствия, ее формы и порядок проведения

2.1 Оценка соответствия: понятие, формы, значение. Подтверждение соответствия. Участники подтверждения соответствия. Нормативно-правовая база подтверждения соответствия. Подтверждение соответствия требованиям технических регламентов. Знак обращения на рынке.

2.2 Декларирование соответствия: понятие, объекты, формы. Схемы декларирования соответствия.

2.3 Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Информация о нарушении требований технических регламентов и отзыв продукции. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Раздел 3. Основы менеджмента качества. Стандарты ИСО серии 9000

3.1. Понятие качества, его основные показатели и методы их определения.

3.2. Система менеджмента качества. Основные понятия, объект, элементы и механизм системы менеджмента качества

3.3. Развитие систем менеджмента качества. Этапы развития системы менеджмента качества. Отечественные и зарубежные системы менеджмента качества

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,78 | 64,2 | 48 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 24 |
| 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 | 2,21 | 79,8 | 60 |
| Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>) | 1,66 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>) | | 79,8 | 59,75, |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дискретная математика»

1 Цель дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний при изучении вопросов теоретико-множественного описания математических объектов, основных проблем теории графов и методологии использования аппарата математической логики, составляющих теоретический фундамент описания функциональных систем; приобретение навыков решения основных задач по ряду разделов дискретной математики: теория множеств и отношения на множествах, теория графов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Знать:

-основные законы алгебры множеств и алгебры логики,

-основные принципы и формулы комбинаторики;

-формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений

-основные сведения о построении топологических моделей (графов) и разработки топологических алгоритмов;

Уметь:

-описывать различные математические структуры в терминах теории множеств,

-доказывать математические утверждения, зависящие от целого числа n , методом математической индукции,

-изображать множества, записываемые с помощью различных операций алгебры множеств, на диаграммах Венна-Эйлера,

-решать задачи комбинаторики, находить базис в системе булевых функций, упрощать формулы логики высказываний и логики предикатов;

Владеть:

-навыками по построению математических моделей реальных инженерных задач позиций дискретной математики

3 Краткое содержание дисциплины.

Введение. Понятие дискретной величины. Единство дискретности и непрерывности. Дискретная математика и комбинаторный анализ в химической технологии. Классические комбинаторные задачи. Структура курса «Модели и методы дискретной математики в химической технологии».

Раздел 1.Алгебра логики (алгебра исчисления логических высказываний).

Логическое высказывание. Логическая функция. Логическая формула. Логические связки (союзы). Операции над логическими высказываниями (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание). Логические операции: штрих Шеффера, стрелка Пирса, булева разность переменных, строгая дизъюнкция. Таблицы истинности для логических функций. Тавтология (тождественно истинная формула).

Раздел 3. Законы для операций над логическими высказываниями: ассоциативности, коммутативности, дистрибутивности, идемпотентности, поглощения (абсорбции), констант, двойного отрицания, противоречия, исключенного третьего, де Моргана, склеивания (расщепления), обобщенного склеивания, силлогизма, контрапозиции. Равенства из таблиц истинности для импликации и эквиваленции. Тождественные (эквивалентные) преобразования логических формул. Понятие равенства (равносильности) логических формул. Приоритетность выполнения логических операций в скобках, правила «опускания скобок» в логических формулах. Доказательство равносильности логических формул с использованием законов для операций над логическими высказываниями.

Раздел 4. Нормальные формы логических функций. Элементарная конъюнкция. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) логической функции. Элементарная дизъюнкция. Конъюнктивные нормальные формы (КНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) логической функции. Алгоритмы приведения логических формул логических функций к СДНФ и СКНФ: 1) с использованием таблиц истинности; 2) на основе эквивалентных преобразований.

Раздел 5. Модели алгебры логики в химической технологии. Модели представления неформализованных знаний в гибридных экспертных системах (ГЭС): фреймы, предикаты, предикатно-фреймовые модели, правила продукции.

Раздел 6. Основные понятия и определения теории множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, отрицание). Качественные модели (диаграммы) Венна-Эйлера. Логические высказывания для операций над множествами. Законы для операций над множествами. Доказательство справедливости тождеств для множеств с использованием: - диаграмм Венна-Эйлера; - законов для операций над логическими высказываниями; - законов для операций над множествами. Аналогии для операций над логическими высказываниями и операциями над множествами.

Раздел 7. Основные понятия и определения теории графов. Матричное представление графов. Ориентированные, неориентированные, смешанные графы. Основные элементы графа: для неориентированного - ребро, цепь, цикл; для ориентированного - дуга, путь, контур, цикл. Остовное дерево, ранг графа. Матричное представление графов (двустрочная матрица дуг, матрица смежности, матрица инцидентий, цикломатическая матрица, матрица отсечений). Графы как топологические модели различных видов потоков химико-технологических систем и цепей поставок. Краткая характеристика топологических моделей (графов) материальных и энергетических потоков ХТС.

Раздел 8. Основные понятия и определения теории перечислений простых графов. Задача о назначениях (ЗОН). Простой двудольный граф. Покрытие. Минимальное покрытие. Паросочетание. Полное паросочетание. Максимальное паросочетание. Оптимальное максимальное паросочетание. Опора. Минимальная опора. Содержательная и математическая постановки задачи о назначениях (ЗОН). Венгерский алгоритм решения ЗОН.

Раздел 9. Деревья вариантов решений (ДВР) инженерно-технологических и организационно-управленческих задач. Методы упорядоченного перебора на ДВР. Перспективно-отсекающая декомпозиция. Деревья (имплицитное, эксплицитное) вариантов решений. Стратегии полного упорядоченного перебора на ДВР («в ширину», «в глубину», «смешанная»). Метод «ветвей и границ». Стратегии ограниченного упорядоченного перебора на ДВР («волновая», «лучевая», «луче-волновая»).

Раздел 10. Производственно-экономические и транспортные сети. Сети Петри – топологические модели организационно-технологической эксплуатации ХТС и цепей поставок. Сетевые графики – топологические модели проектирования, планирования и управления деятельностью ХТС и цепей поставок. Диаграммы Ганта – параллельно-

последовательные модели организационно- технологического функционирования химических производств.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологические и производственные инновации»

1. Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о современных технологиях разработки, реализации и внедрения инноваций на предприятиях различных сфер деятельности; освоение принципов организации и управления инновационными процессами; формирование практических навыков обоснования, стимулирования и регулирования инновационной деятельности на предприятии, формировании инновационной стратегии предприятия.

2. В результате изучения дисциплины должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- жизненный цикл инноваций;
- современные методы системного управления инновационной деятельности промышленных предприятий
- конструкторскую и технологическую подготовку производства
- принципы управления инновационными процессами, организации и управления инновациями;
- технологии реализации инноваций.

-типы инновационной политики предприятий

Уметь:

- выбрать технологию реализации инновации;
- организовать продвижение инновации;
- применять методы системного управления в инновационной деятельности

-применять современные инновационные технологии при проектировании и внедрении промышленных технологий на предприятиях

Владеть:

-методами организации инновационной деятельности на предприятии;

-методами внедрения научно-технических достижений;

-механизмами коммерциализации и трансферта инноваций.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Инновационный процесс на производственном предприятии.

Инновационная политика предприятия. Типы инновационной политики предприятий: эволюционная, наступательная, наступательно рисковая. Принятый тип политики и тип реакции предприятия на изменения во внешней и внутренней средах и на его стратегию. Типы реакции предприятия: производственный, конкурентный, нацеленный на укрепление рыночных позиций, расширение производства; предпринимательский, направленный на максимальное приспособление к изменениям с целью увеличения дохода; инновационный, ориентированный на систематическое обновление.

Раздел 2. Инновационная стратегия предприятия. Основные (базовые) типы инновационных стратегий: наступательная — характерна для предприятий, основывающих свою деятельность на принципах предпринимательской конкуренции. Она свойственна малым инновационным фирмам; оборонительная — направлена на то, чтобы удержать конкурентные позиции предприятия на уже имеющихся рынках, стратегии — активизировать соотношение “затраты — результат” в инновационном процессе. Стратегия интенсивных НИОКР; имитационная — используется предприятиями, имеющими сильные рыночные и технологические позиции. Применяется предприятиями, не являющимися пионерами в выпуске на рынки тех или иных инноваций. При этом копируются основные потребительские свойства (но не обязательно технические особенности) инноваций, выпущенных на рынки малыми инновационными предприятиями или предприятиями или лидерами.

Раздел 3.Лицензионная стратегия используется, когда предприятие основывает свою деятельность в области НИОКР на приобретение исследовательских лицензий на результаты исследований и разработок научно-технических или других организаций.

Стратегия параллельной разработки предполагает приобретение технологической лицензии на готовый продукт либо процесс с целью их форсированного опытного освоения, проведения собственных разработок и дальнейшего внедрения технологии уже по результатам этих разработок. Такая стратегия может быть использована при наличии разработок, которые можно купить за пределами предприятия.

Стратегия исследовательского лидерства нацелена на достижение долговременного нахождения предприятия на передовых позициях в области НИОКР в определенных направлениях. Данная стратегия предполагает стремление находиться по большинству продуктов на начальных стадиях S-образной логистической кривой и стадии роста (до точки перегиба).

Стратегия опережающей наукоемкости. Предприятие, использующее данную стратегию, стремится иметь наукоемкость продукции выше среднего уровня по отрасли (подотрасли). Эта стратегия может быть применена в условиях острой конкурентной борьбы на рынке, когда имеет значение время выхода нового продукта на рынок, в периоды, когда важно опередить другие предприятия в снижении цен и издержек.

Стратегия следования жизненному циклу. В данном случае НИОКР жестко привязаны к циклам жизни продуктов и процессов. Применение такой стратегии позволит постоянно иметь задел результатов НИОКР, предназначенные для замещения выбывающих продуктов и процессов.

Стратегия ретронововведений применима к устаревшим, но еще пользующимся спросом и находящимся в эксплуатации изделиям.

Раздел 6 Управление созданием, освоением и качеством новой техники Стадии жизненного цикла изделия. Техническое задание. Научно-исследовательские работы (НИР). Опытно-конструкторские работы (ОКР). Конструкторская подготовка производства (КПП). Технологическая подготовка производства (ТПП). Организационная подготовка производства (ОПП). Функционально-стоимостный анализ (ФСА). Этапы ФСА: подготовительный, информационный, аналитический, исследовательский, рекомендательный, внедренческий. Технический уровень и качество новой продукции.

Раздел 7 Анализ спроса на научно-техническую продукцию. Механизм управления процессом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения. Оценка эффективности портфелей. Коэффициент предпочтения. Анализ спроса на научно-техническую продукцию. Основные направления анализа спроса. Детерминанты спроса: внутренние и внешние. Виды спроса на новую продукцию: по формам образования, по состоянию рынка, по потребителям.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,89 | 32,2 | 36,18 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32,2 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 2,11 | 75,8 | 56,98 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,2 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 75,8 | 56,95 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Организация инновационных процессов и инновационной деятельности»

1. Цель дисциплины - формирование использования новшеств в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических, социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного или иного характера. Освоение процесса создания, рассмотрения и использования новых средств для удовлетворения известных потребностей рынка, либо направленных на создание новых, ранее не существовавших потребностей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:
УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

Знать:

- жизненный цикл инноваций;
- современные методы системного управления инновационной деятельности промышленных предприятий
- принципы управления инновационными процессами, организации и управления инновациями;
- формы малого инновационного предпринимательства.

Уметь:

- выбрать формы малого инновационного предпринимательства;
- рассчитывать доходы от коммерциализации инноваций в инновационной деятельности
- применять современные инновационные технологии

Владеть:

- методами организации инновационной деятельности на предприятии;
- механизмами коммерциализации и трансферта инноваций.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Инновационный процесс. Основные подходы к построению инновационного процесса. Инновационный процесс и жизненный цикл инноватики. Инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций. Инновационный процесс. Получение доходов от коммерциализации инноваций. Реализация инновационного процесса через инновационную деятельность. Виды инноваций.

Показатели инновационной деятельности организации. Затратные показатели. Показатели обновляемости. Структурные показатели.

Раздел 2. Организационные формы инновационной деятельности. Формы малого инновационного предпринимательства. Венчурные фирмы – рискофирмы. Новые фирмы в рамках старых компаний. «Инкубаторные программы» и сети малых фирм. Внутрифирменный уровень организации инновационной деятельности. Бригадное новаторство и временные творческие коллективы. Бутлегерство. Альянсы, консорциумы и совместные предприятия как форма.

Региональный уровень организации инновационной деятельности. Региональные научно-технические центры:

Центр нововведений. Государственный (федеральный) уровень организации инновационной деятельности. Научный парк (НП) – новая форма сотрудничества промышленных фирм с университетами. Технологический парк (ТП).

Раздел 3.Государственная инновационная политика. Факторы, определяющие общегосударственное значение инноваций. Основные функции государства в инновационной сфере. Меры государственной инновационной политики можно разделить.

4.Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,42 | 51,2 | 38,25 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,42 | 51 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 1,58 | 56,8 | 42,7 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,58 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 56,8 | 42,45 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Логистика наукоемких производств»

1. Цель дисциплины - формирование принципов и методов разработки комплексных организационно-управленческих решений наукоемких производств химической промышленности по планированию, реализации, координации, контролю и управлению движением материальных, финансовых и информационных потоков на всех операциях материально-технического снабжения, производства, хранения, транспортирования и распределения высококачественной химической продукции с минимальными общими издержками при оптимальном удовлетворении спроса покупателей в точные сроки.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

-основы теории и методологии логистики;
-логистическую модель процессов производства и распределения материальных благ;

-структуру материальных, энергетических, информационных и других видов потоков;

-основные понятия и сущность промышленной логистики и логистики ресурсоэнергосбережения;

-роль логистики как важного организационно-управленческого фактора повышения конкурентоспособности предприятий и цепей поставок;

-принципы планирования, проектирования и анализа логистических систем наукоемких предприятий химической и смежных с ней отраслей промышленности;

-особенности предприятий химических отраслей промышленности как объектов промышленной логистики специального класса;

-важнейшие направления логистики ресурсосбережения наукоемких предприятий химической промышленности.

Уметь:

-применять основные методы и стратегии управления логистическими системами ресурсосберегающих наукоемких химических предприятий;

-использовать методы оценки резервов экономии на предприятиях от оптимизации движения и использования материального потока, других видов потоков;

-методами оптимизации материальных потоков, оценки качества движения и использования ограниченных ресурсов предприятия с использованием принципов логистики;

Владеть:

-основными методами и стратегиями управления логистическими системами ресурсосберегающих наукоемких химических предприятий;

-принципами организации и управления однозаводскими и многозаводскими логистическими системами

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1.Введение

Методы и основные понятия логистики – как науки и вида комплексной предпринимательской деятельности по планированию, реализации, координации, контролю и управлению движением материальных, финансовых и информационных потоков на всех операциях материально-технического снабжения, производства, хранения, транспортирования и распределения высококачественной наукоемкой продукции, поставляемой в требуемое место, в требуемое время, требуемому покупателю с оптимальными общими издержками. Основные понятия и сущность промышленной логистики и логистики ресурсоэнергосбережения. Роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок нефтегазохимического комплекса (НГХК). Основные понятия логистики ресурсоэнергосбережения, теории логистических систем и управления цепями поставок.

Раздел 2. Основные понятия логистики.

Понятия «логистическая цепь, или цепь поставок» и «логистическая система». Принципы и методы логистики ресурсоэнергосбережения; понятия экономических компромиссов в логистической деятельности; общие сведения о методах логистического управления материально-техническим снабжением; основные функции логистики производства, складской и транспортной логистики, распределительной логистики; понятия о методах логистического управления запасами; основные функции информационной логистики; методики анализа логистических издержек; основные экономико-математические методы оптимизации логистической деятельности; принципы проектирования организационно-функциональной структуры ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», логистических систем и «зеленых» цепей поставок предприятий НГХК.

Раздел 3. Основные понятия теории логистических систем

Объекты, предметы, средства и методы логистики как науки. Значение логистических систем для повышения эффективности предпринимательства. Структура логистических систем и цепей поставок (ЦП). Основные факторы преобразования структуры логистических систем. Логистические системы и физическое распределение готовой продукции цепи поставок. Понятия управления цепями поставок. Основные цели и конфликты логистики. Логистика и проектирование продуктов. Логистика и управление финансами. Логистика и повышение конкурентоспособности предприятий. Логистическая политика как средство разрешения конфликтов в предпринимательской деятельности. Экономические компромиссы как методология поиска оптимальных логистических решений в цепях поставок. Характеристика основных видов деятельности и должностных обязанностей специалиста логистика. Основные виды логистической деятельности. Логистика снабжения. Логистика производства. Логистика распределения. Транспортная логистика. Логистика складирования. Управление заказами. Управление запасами. Управление затратами. Информационная логистика. Информационно-вычислительные системы планирования и управления логистической деятельностью (ИВС-ПУ-ЛД). Типовые организационно-функциональные структуры служб логистики и логистических систем и цепей поставок.

Раздел 4. Понятие промышленной логистики

Предмет и объекты исследования промышленной логистики. Особенности предприятий НГХК как специального класса объектов промышленной логистики. Логистика энергоресурсосбережения – важнейший организационно-управленческий фактор конкурентоспособности экономической эффективности и экологической безопасности предприятий нефтегазохимического комплекса.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | 16 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теоретические основы инноватики»

1. Цель дисциплины - получение бакалавром знаний о выявлении сущности и закономерностей инноваций; освоение факторов инновационного развития организаций разных уровней и исследования возможных форм организации инновационной деятельности; изучение теоретических основ и подходов в области национальных и региональных инновационных систем; формирование навыков проектирования организационных систем с учетом влияния инновационных процессов; освоение принципов и правил организации инновационной деятельности в компании; изучение функционирования и развития национальных и региональных инновационных систем; освоение бизнес-моделей инновационного бизнеса, знакомство с основными законодательными и нормативными актами в области инноваций; изучение типов инновационной инфраструктуры и формах построения инновационной деятельности в организациях; освоение проведением первичной экспертизы инновационных проектов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

Знать:

- основных ученых и их вклад в становление теории инновационного развития;
- теорию инновационного развития

-порядок разработки, внедрения и утверждения технических регламентов, стандартов и другой нормативной документации;

-принципы управления инновационными процессами, организации и управления инновациями

-возможности моделирования условий реализации и развития инновационных проектов

-принципы и правила организации инновационной деятельности в компании

Уметь:

- выполнить анализ потенциала инновации; находить статистические данные о продажах новых инновационных продуктов

- применять теоретические положения к разработке и реализации программ и проектов;

Владеть:

-сущностью управления инновационной деятельностью

-инструментами инновационной деятельности

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Инновации и инновационный процесс

Сущность понятия «инновация». Классификация инноваций. Инновационный процесс как объект управления. Инновационный процесс: понятие, структура, содержание работ на основных стадиях. Особенности инновационных работ. Особенности системы управления инновационным процессом и ее основные элементы. Инновационная стратегия. Концептуальная модель управления инновациями: ориентация на рынок.

Раздел 2. Теории инновационного развития. Долгосрочное прогнозирование развития экономики и методы анализа динамики технологических изменений; теория длинных волн Н.Д. Кондратьева; вклад Й. Шумпетера в теорию инноваций; основные факторы инновационного развития; периодизация общественного развития с позиций инноватики, научно-технические эры; движущие силы развития и причины сменяемости; жизненный цикл технического уклада, продукта, технологии. Коммерциализация новшеств. S-образные логические кривые и инновационные стратегии организаций. Инвестиции в инновационные процессы. Цикличность инновационных процессов. Регламентация инновационных процессов на макро- и микроуровнях управления. Инвариантность нововведений и формирование инновационной среды для перехода к новому технологическому укладу.

Раздел 3. Сущность и роль мотивации в инновационной деятельности. Теории мотивации. Теория мотивации А. Маслоу. Теория мотивации А. Портера — Э. Лоулера. Содержание инновационного процесса и его формы. Диффузия инноваций. Диффузная модель Роджерса. Диффузная модель Басса: дискретная модель, особые случаи, ограничения. Модель Нортон-Басса. Обобщенная модель Басса. Оценивание параметров модели Басса статистическими методами. Примеры коэффициентов имитации и инновации для различных категорий инновационных продуктов Стадия внедрения новшества и ее формы. Понятие “долина смерти” новшества. Факторы, влияющие на течение инновационных процессов.

Раздел 4. Организация инновационной деятельности. Организационная структура инновационного управления. Венчурный инновационный бизнес. Управление инновационными преобразованиями. Инновационные цели: понятие, формулирование, построение дерева целей.

Виды инновационных стратегий. Матрица выбора стратегии развития Томпсона-Стрикленда. Научно-техническое прогнозирование инновационной деятельности Инновационный проект. Сущность инновационного проекта. Структура инновационного проекта. Методы оценки эффективности инновационного проекта.

Раздел 4. Виды государственного регулирования инновационной деятельности.

Основные функции некоторых государственных органов РФ в инновационной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Цифровые инновации и трансформации в НГХК»

1.Цель дисциплины - сущности и закономерности технологических трендов в цифровой трансформации промышленности; освоение и исследование основных концепций в сфере цифровой трансформации промышленности и возможных форм организации инновационной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-1.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

технологические тренды в цифровой трансформации промышленности;

-теорию инновационного развития

-основные концепции в сфере цифровой трансформации промышленности;

-принципы управления инновационными процессами, организации и управления инновациями

-сквозные проекты цифровой трансформации промышленности

Уметь:

-сформулировать системные проекты цифровой трансформации промышленности.

- применять отраслевой подходы к цифровой трансформации промышленности

Владеть:

-инструментами создания условий для экономических моделей цифрового пространства

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Мировой опыт цифровой трансформации промышленности

Принятие цифровых повесток в мире, включая сферу промышленности. Технологические тренды в цифровой трансформации промышленности.

Смежные экономические понятия: совместная экономика; уберизация экономики; открытая экономика; прозрачная экономика; сервисная экономика; вовлеченная экономика (impact economy); интернет-экономика; цикличная экономика; программная экономика; проектная экономика; платформенная экономика; алгоритмическая экономика; электронная экономика; API-экономика (Application Programming Interfaces); креативная экономика.

Раздел 2 Основные концепции в сфере цифровой трансформации промышленности: массовое внедрение интеллектуальных датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального Интернета вещей); переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий; переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы («облачные» технологии); сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную систему («от оборудования до министерства»); использование всей массы собираемых данных (структурированной и неструктурированной информации) для формирования аналитики (технологии «больших» данных); переход на обязательную оцифрованную техническую документацию и электронный документооборот («безбумажные» технологии); цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения); применение технологий наращивания материалов взамен среза («аддитивные» технологии, 3D-принтинг); применение сервисов по автоматическому заказу расходных материалов и сырья для производства продукции и автоматической поставке готовой продукции потребителю, минуя посреднические цепочки; применение беспилотных технологий в транспортных системах, в т. ч. для доставки промышленных товаров; применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессами в жизни и на производстве; переход на реализацию промышленных товаров через Интернет.

Раздел 3 Отраслевой подход к цифровой трансформации промышленности. Технологический подход к цифровой трансформации промышленности. Цифровое пространство промышленности и системные проекты цифровой трансформации промышленности. Сквозные проекты цифровой трансформации промышленности. Прорывные кросс-отраслевые проекты цифровой трансформации. Межстрановые проекты цифровой трансформации. Проекты с созданием условий для отработки перспективных экономических моделей использования и развития цифрового пространства: развития и внедрения систем планирования ресурсов предприятия (ERP-системы, Enterprise Resource Planning), управления цепочками поставок (SCM-системы, Supply Chain Management), управления производственными процессами (MES-системы, Manufacturing Execution System) и других систем управления предприятиями; развития и внедрения систем информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства (BIM-системы, Building Information Modeling); развития и внедрения инженерного программного обеспечения, основанных на системах управления жизненным циклом продукции (PLM-системы, Product Lifecycle Management), системах автоматизации проектных работ (САПР), концепции непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий (CALS, Continuous Acquisition and Lifecycle Support), включая системы автоматизированного проектирования (CAD-системы, Computer-Aided Design), проведения инженерного анализа (CAE-системы, Computer-Aided Engineering), управления станками (CAM-системы, Computer-Aided Manufacturing), планирования производства (CAPP-системы, Computer-Aided Process Planning), управления инженерными данными (PDM-системы, Product Data Management) и других системах инженерного программного обеспечения; развития и внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), включая системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы, Supervisory Control And Data Acquisition);

развития и внедрения геоинформационных систем (ГИС) (GIS-системы, Geographic Information System) и сервисов на их основе; развития цифровых платформ в целях внедрения Интернета вещей (IoT, Internet of Things) и индустриального Интернета вещей (IIoT, Industrial Internet of Things) в сектора экономики ЕАЭС; развития цифровых платформ на основе альтернативной статистики с применением технологий «больших данных» (big data) для оперативного мониторинга состояния отраслей экономики и промышленности; формирования баз данных (цифровых каталогов и коллекций) «оцифрованных» товаров (продукции) для проектирования и строительства промышленных и гражданских объектов и для разработки промышленных продуктов и производств для применения в BIM, PLM и других. Образ будущего рынка «цифровых», «умных» и «виртуальных» фабрик к 2035 году.

В2В-системы для промышленности. ERP-системы для промышленности. BIM-системы для промышленности. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП). PLM-системы. B2C – площадки промышленных товаров. Математическое моделирование в промышленности. Аддитивное производство – основа цифровой революции в промышленности

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 2,66 | 95,6 | 71,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 95,6 | 71,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Интегрированное планирование наукоемких цепей поставок»

1. Цель дисциплины -изучение компьютеризированной интегрированной логистической поддержки объектов и продукции промышленных предприятий; изучение методов и инструментальных средств CALS –технологии для повышения показателей энергоресурсоэффективности производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2,

ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- концепцию CALS-технологии и ее реализацию в компьютерной поддержке жизненного цикла изделия;
- базовые информационные модели и технологии управления данными.

Уметь:

- применять стандарты информационной логистической поддержки изделий (CALS-технологий) на различных этапах их жизненного цикла;
- использовать результаты логистического анализа на стадиях жизненного цикла изделия;
- рассчитывать стоимость жизненного цикла изделия.

Владеть:

- Концептуальными моделями CALS;

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Методологические основы на основе интегрированной логистической поддержки CALS-технологий

Рождение и развитие CALS-технологий. CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS, параллельное и сквозное проектирование. Виртуальные предприятия.

Раздел 2. Концептуальная модель CALS. Реализация концепции непрерывной компьютерной ИЛП жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS. Базовые управленческие технологии. Базовые технологии управления данными. Информация об изделии. Цифровое представление модели изделия. Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные системы. Информационная модель сложного изделия. Информационная модель простой детали. Эффективность применения CALS-технологий. Основные трудности перехода к CALS. Требования к современному инновационному предприятию.

Раздел 3 CALS как инструмент инновационного развития предприятия

Этапы жизненного цикла изделия и различного вида промышленные автоматизированные системы. Автоматизированные системы дело производства и управления проектами. Управление конфигурацией изделия.

PDM - управление проектными данными. Электронная цифровая подпись. Управление качеством. Системы технического обслуживания и ремонта.

Материально-техническое обеспечение. Конструкторская документация. Интерактивные электронные технические руководства. Реинжиниринг. Типы производства. Стандарт MRP II. Системы ERP. Введение в MRP/ERP. Моделирование бизнес-процессов.

4.Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,89 | 32,4 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-----------|
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>) | - | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа | 3,11 | 111,6 | 84 |
| Контактная самостоятельная работа (<i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i>) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (<i>или другие виды самостоятельной работы</i>) | | 111,6 | 83,1 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инжиниринг и реинжиниринг бизнес процессов»**

1. Цель дисциплины - понимание теоретической и методологической основы инжиниринга и реинжиниринга бизнеса, формирование теоретических знаний по организации реинжиниринга бизнес-процессов, приобретение практических навыков по внедрению и реализации различных моделей реинжиниринга бизнес-процессов, овладение в области инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов, как комплекса работ по проектированию или оптимизации бизнес-процессов, овладение инжинирингом и реинжинирингом как технологией управления предприятием.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

Знать:

-понятие инжиниринга бизнес-процессов

-виды инжиниринга

- методы инжиниринга и реинжиниринга, позволяющие совершенствовать бизнес-процессы

-знать основные понятия, закономерности реинжиниринга организации и его методологию;

- знать модели прямого и обратного реинжиниринга и методические подходы к их построению

Уметь:

-применять методы инжиниринга и реинжиниринга по организации бизнес-процессов;

-применять методы инжиниринга и реинжиниринга по повышению эффективности реализуемых бизнес-процессов.

Владеть:

-навыками профессиональной аргументации при разборе конкретных ситуаций в сфере реинжиниринга бизнес процессов.

-навыками проектирования бизнес-процессов

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Современный инжиниринг. Теоретические основы инжиниринга. Инжиниринг инноваций. Понятие и содержание инжиниринга бизнес-процессов. Инжиниринг от возникновения до наших дней. Бизнес-инжиниринг как новый вид инженерной деятельности.

Классификация форм инжиниринга. Инжиниринговые услуги как особый вид рыночного продукта. Инжиниринговые фирмы. Понятие реинжиниринга. Инжиниринг и реинжиниринг в экономике предприятия (фирмы). Реинжиниринг как инструмент хозяйственного управления. Инжиниринг в инновационном менеджменте. Инжиниринг

как инструмент планирования и стратегического управления деятельностью предприятия. Составляющие инжиниринга: стратегическое моделирование, структурное и функциональное моделирование, процессное моделирование, количественное моделирование. Понятие эффективности инжиниринга. Комплекс работ и услуг по созданию инновационного проекта, включающий создание, реализацию, продвижение и диффузию определенной инновации. Цели финансовых изменений на рынке и определение задач инноваций; технико-экономическое обоснование инновационного проекта. Разработка рекомендаций по созданию нового продукта или операции. Цель инжиниринга инновации и задача инжиниринга инноваций. Инжиниринг — организационная технология. Специфические особенности инжиниринга инноваций. Алгоритм решения инжиниринговых задач.

Раздел 2. Бизнес-инжиниринг (business-engineering). Составляющие бизнес-инжиниринга. Менеджмент трансформаций. Техническая и отраслевая сторона проекта (менеджмент изменений). Разделение уровней решений - распределение задач по преобразованиям по различным уровням (стратегический, организационный и технологический уровни решений) структурирует процесс трансформации. Целостность - бизнес-инжиниринг.

Раздел 3. Методы трансформации предприятия. Мультиперспективное моделирование предприятия (MEMO). Мультиперспективные модели предприятия обеспечивают реализацию, использование и обслуживание информационных систем предприятия, которые тесно согласованы со стратегией и организацией предприятия. Принципы бизнес-инжиниринга Св. Галлена. Архитектура встроенных информационных систем (APIS). ARIS опирается преимущественно на свою собственную архитектуру пяти перспектив (дом ARIS). Семантическая модель трехмерного объекта. Семантическая модель трехмерного объекта (SOM).

Тренды развития программного инжиниринга: – Интеграция CAD/CAE-систем и составляющими PLM-продуктов; – Рост интереса к решениям в области цифрового производства на основе 3D геометрических моделей и 3D оптимальных моделей, полученных в результате применения мультидисциплинарных CAE-систем и программных систем для оптимизации элементов конструкций;

Раздел 4. Инжиниринг инноваций при модернизации наукоемких производств. Особенности инжиниринга инноваций при модернизации наукоемких производств высокотехнологических предприятий. концепция создания единого информационного пространства управления бизнес-процессами на различных уровнях управления. ERP (Enterprise Resources Planning) — корпоративная информационная система планирования и управления ресурсами предприятия (КИС); производственные исполнительные системы (MES — Manufacturing Execution Systems); SCADA-системы (Supervisory Control And Data Acquisition) — управление цеховой автоматизацией; PLC, PC, PID, PLM (Product Life-cycle Management) — модули управления жизненным циклом изделия; программно-аппаратные уровни восприятия данных (Hardware). Информационная инфраструктура предприятия (ИТ-инфраструктура) (инфраструктура информационных технологий и систем предприятия) — совокупность информационных технологий, обеспечивающих совместный доступ к информационным ресурсам

Раздел 5. Сущность реинжиниринга бизнес-процессов и необходимость его проведения.

Реинжиниринг как инструмент управления бизнес-процессами. Понятие и сущность реинжиниринга. Необходимость проведения реинжиниринга бизнес-процессов. Цели и задачи реинжиниринга. Виды реинжиниринга бизнес-процессами. Кризисный реинжиниринг. Реинжиниринг развития. Участники реинжинирингового процесса и их функции. Управляющий комитет. Менеджер по оперативному руководству реинжинирингом. Менеджеры процессов. Рабочая команда реинжиниринга.

Основные понятия, концепции и определения реинжиниринга. Понятия и определения реинжиниринга. Концепции развития реинжиниринга. Методология

моделирования бизнес-процессов. Влияние информационных технологий на переход к новым правилам работы компаний.

Раздел 6. Цели, виды, свойства и этапы реинжиниринга. Цели реинжиниринга в зависимости от различных вариантах развития предприятия. Содержание и направленность реинжиниринга в хозяйственной деятельности предприятия. Виды реинжиниринга: комплексный, технологический, строительный (общий), организационный (организационно-производственный) реинжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов. Отличительные признаки различных видов реинжиниринга бизнес-процессов. Морфология инновационных систем в реинжиниринге. Критерии успешности реинжиниринга. Возможные стратегии технологического реинжиниринга деятельности предприятия. Основные этапы реинжиниринга. Комплекс мероприятий реинжиниринга. Соответствие между типами инжиниринга и работами по управлению проектами.

Раздел 7. Основные концепции улучшения бизнес-процессов. Принципы качества Эдварда Деминга. Развитие взглядов на улучшение бизнес-процессов. Японская парадигма улучшения бизнес-процессов. Современные подходы к улучшению бизнес-процессов. Инструменты улучшения бизнес-процессов. Современные стандарты качества.

Раздел 8. Методология и принципы реинжиниринга бизнес-процессов. Причины возникновения реинжиниринга бизнес-процессов. Методология и принципы РБП. Бизнес-процесс, как базовая категория РБП. Моделирование бизнеса и CASE-технологии. Реинжиниринг бизнеса на основе глобальных сетевых технологий. Электронный бизнес. Электронная коммерция и интернет-маркетинг. Интеллектуальный анализ данных в управлении маркетингом. Информационно-аналитические системы поддержки маркетинговых решений.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,2 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,8 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,8 | 44,65 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инновационные методы логистического управления цепями поставок»

1. Цель дисциплины - освоение совокупности специальных правил и методов логистического управления цепями поставок; изучение современных концепций логистического управления цепями поставок, овладение опытом.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- экономические единицы, участвующие во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и информации от источника до потребителя;

- системы класса ERP;

- базовые подсистемы концепции RP;

- программные модули.

Уметь:

- формировать логистические технологии различного типа.

Владеть:

- управлением цепями поставок бизнес- процессов

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Концепция Supply Chain Management (SCM) – «Управление цепями поставок»

Управление цепями поставок – интегрирование ключевых бизнес- процессов, начинающихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц. Управление взаимоотношениями с потребителями. Обслуживание потребителей. Управление спросом; управление выполнением заказов; поддержка производственных процессов; управление снабжением; управление разработкой продукции и её доведение до коммерческого использования; управление возвратными материальными потоками.

Концепция SCM – есть «интегрированная логистика». Концепция Requirements /resource planning (RP)- “Планирование потребностей/ ресурсов”. Базовые подсистемы концепции RP: – MRP1/MRP2 3. Materials/ manufacturing requirements/ resource pl

Materials/ manufacturing requirements/ resource planning (MRP) – “Система планирования потребностей в материалах / планирование потребностей производства в ресурсах”. Система MRP – система планирования потребностей и в материалах.

Раздел 2. Система ERP – Enterprise Resource Planning – интегрированное планирование ресурсов

Элементы структуры управления ERP. Прогнозирование: оценка будущего состояния внешней среды и составляющих производственного процесса. Управление проектами и программами: проектирование, конструкторская и технологическая подготовка производства, а также модификация и испытание продукции. Введение информации о составе продукции: информация о продукции, сборочных единицах (узлах), деталях, материалах, а также об оснастке и приспособлениях. Введение информации о технологических маршрутах: информация о последовательности технологических операций, продолжительность операций, число исполнителей и рабочих мест. Управление затратами: планирование, учет, контроль и регулирование затрат; оценка затрат производственных и других подразделений; калькуляция плановых и фактических затрат; обеспечение связи между производством и финансовой деятельностью

Раздел 3. Концепция управления производственными ресурсами – CSRP – Customer synchronized resource planning – планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем

Концепция JIT – Just-in-Time – «Точно в срок». «Точно в срок» - доставка необходимых материальных ресурсов в необходимое время в нужное место

Раздел 4. Система «Канбан» (от яп. Kanban – «карта») есть способ реализации на практике логистической концепции «точно в срок». Система «Канбан» работает в соответствующей логистической среде, которая характеризуется следующими элементами: - рациональная организация и сбалансированность производства; - комплексное управление качеством на всех стадиях производственного процесса и качества исходных материальных ресурсов; - партнерство с надежными поставщиками и перевозчиками; - повышенная профессиональная ответственность всего персонала.

Раздел 5. Логистическая технология LEAN PRODUCTION

Технология Lean production является развитием системы «Точно в срок» и включает элементы систем KANBAN и MRP2.

Раздел 6. Концепция Demand-driven Techniques /Logistics – DDT – «Логистика, ориентированная на спрос»

Концепция – технология DDT разрабатывалась как модификация концепции RP («планирование потребностей») с целью улучшения реакции системы дистрибьюции фирмы на изменение потребительского спроса. Система DDT включает следующие концепции: 1. Концепция «точки заказа»: методика управления запасами. 2. Концепция «быстрого реагирования» (QR): представляет собой логистическую координацию между розничными торговцами и оптовиками, направленную на улучшение продвижения продукции в распределительных сетях – осуществляется путем мониторинга продаж в розничном звене. Информация о продажах и остатках передается оптовикам, а те – товаропроизводителям. 3. Концепция «непрерывного пополнения запасов» готовой продукции у розничных продавцов. 4. Концепция «автоматического пополнения запасов» снабжает товаропроизводителей информацией для пополнения запасов товаров быстрой реализации (без мониторинга продаж).

Раздел 7. Концепция Effective Customer Response – ECR – «Эффективная реакция на запросы потребителей»

Концепция ECR есть применение концепции «Точно в срок» в дистрибьюции готовой продукции, в частности, потребительских товаров. Является развитием метода «Быстрого реагирования» (QR) на запросы потребителей предусматривает использование товаропроизводителями и розничными магазинами компьютеризированных систем для автоматической обработки заказов. ECR есть усовершенствованная версия системы DDT. Логистическая система управления спросом и пополнения запасов – Vendor Managed Inventory – VMI – «Управление запасами поставщиком» Управление запасами у потребителя с помощью обмена информацией с поставщиком.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 | 72 | 54 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,89 | 32,2 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | 32 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | 16 | 12 |
| Самостоятельная работа | 1,11 | 39,8 | 29,85 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-------|
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 39,8 | 29,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

5.3 Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации энергоэффективности производств НГХК»

1. Цель дисциплины - формирование компетенций в области применения алгоритмов и программных инструментов для решения задач оптимизации энергоэффективности производств НГХК

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- основные компоненты задачи оптимизации;
- основные классы задач оптимизации;
- принципы работы методов решения задач безусловной и условной оптимизации с непрерывными и дискретными переменными;
- примеры формализации задач планирования цепи поставок химических производств с использованием математического программирования;
- примеры формализации задач синтеза с использованием математического программирования;
- ведущие научные школы и источники научной информации в области оптимизации химико-технологических систем;
- программные продукты для решения задач оптимизации.

Уметь:

- проводить анализ ХТС и формировать ее математическое описание;
- формализовать постановку задачи оптимизации ХТС;
- решать задачи оптимизации различных классов с использованием программного обеспечения;
- визуализировать результаты решения задачи оптимизации;
- анализировать и интерпретировать результаты решения задачи оптимизации;
- работать с научно-технической литературой в области прикладного использования методов оптимизации.

Владеть:

- навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области прикладного использования методов оптимизации в управлении химическими производствами и инженерном деле;
- навыками принятия решения на основе математического моделирования;
- способностью применять специализированное программное обеспечение для решения, визуализации и анализа задач оптимизации.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Математическое моделирование в оптимизации производств НГХК.

Понятие оптимизации. Объект, критерий и ресурсы оптимизации. Уровни принятия решения и границы объекта при оптимизации химических производств и цепей поставок.

Примеры задач оптимизации в управлении химическим производством. Источники научно-технической информации в области применения методов оптимизации ХТС.

Задача анализа ХТС. Понятие числа степеней свободы. Базисные и свободные переменные. Регламентированные переменные. Выбор оптимизирующих переменных. Компоненты задачи оптимизации. Виды ограничений. Целевая функция. Технологические и экономические критерии оптимизации. Проблема многокритериальности. Понятие парето-оптимальности. Общая постановка задачи оптимизации. Геометрическая интерпретация задачи оптимизации.

Классификация задач оптимизации. Принципы работы алгоритмов оптимизации. Сложность решения задач оптимизации в зависимости от класса.

Компьютерные инструменты оптимизации. Jupyter Notebook, пакеты `scipy.optimize`, `pymru`, `matplotlib`, `sympy`. Пакеты для решения задач оптимизации GLPK и AMPL. Архитектура программного комплекса для решения задач оптимизации. Языки алгебраического моделирования MathProg и AMPL. Решатели задач оптимизации.

Раздел 2. Методы одномерной безусловной оптимизации. Понятие экстремума функции. Унимодальность. Выпуклость. Необходимое и достаточное условие экстремума. Поисковые методы одномерной оптимизации. Критерии оценки эффективности методов оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации экстремума. Метод золотого сечения. Методы полиномиальной аппроксимации. Метод Брента. Реализация методов одномерной оптимизации в пакете `scipy.optimize`. Методы, использующие производные. Аппроксимация функции с помощью полиномов на основе разложения в ряд Тейлора. Метод Ньютона для поиска корней уравнений и стационарных точек. Методы аппроксимации производных. Квазиньютоновский метод.

Раздел 3. Методы оптимизации функций многих переменных.

Необходимое и достаточное условие экстремума функции многих переменных. Градиент и антиградиент. Производная по направлению. Векторы и операции с ними. Ортогональность. Направление возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума функции многих переменных. Матрица Гессе. Достаточное условие экстремума функции многих переменных. Понятие положительной определенности. Критерий Сильвестра. Критерий собственных чисел матрицы. Алгоритм поиска экстремума функции многих переменных на основе достаточного условия. Анализ функции многих переменных с использованием пакета `sympy`.

Градиентные методы оптимизации функции многих переменных. Метод градиентного спуска. Аппроксимация градиента. Метод наискорейшего спуска. Выбор оптимальной величины шага. Метод сопряженных градиентов.

Операции линейной алгебры. Метод Ньютона для функции многих переменных. Модификации метода Ньютона. Метод Левенберга-Марквардта. Понятие о квазиньютоновских методах. Безградиентные методы многомерной оптимизации. Метод поиска по симплексу. Метод Нелдера-Мида. Реализация методов многомерной оптимизации в пакете `scipy.optimize`.

Раздел 4. Методы оптимизации в решении задач химической технологии.

Методы оптимизации в управлении химическим производством. Стратегическое планирование цепей поставок химических производств. Тактическое планирование логистической сети. Оперативное планирование и составление расписаний.

Примеры использования оптимизации в задачах синтеза ХТС. Параметрическая оптимизация системы многостадийного сжатия газов. Параметрическая оптимизация теплообменной системы. Структурная оптимизация ХТС. Метод суперструктуры. Решение задач синтеза однородных ХТС на основе математического программирования.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины |
|---------------------------|-------------------------|
|---------------------------|-------------------------|

| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 2,66 | 95,6 | 71,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 95,6 | 71,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Информационная система управления наукоёмкими производствами и цепями поставок»**

1.Цель дисциплины - формирование компетенций в области применения информационных технологий и систем математического моделирования, алгоритмов и программных инструментов для решения задач оптимизации при проектировании цепей поставок предприятий НГХК.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

основные классы информационных систем, применяемых для управления логистической деятельностью предприятий;

основные классы задач, решаемых при помощи аналитических информационных систем;

принципы организации данных в соответствии с реляционной моделью и методы информационного моделирования

Уметь:

формализовать требования на разработку информационной системы (прикладного аналитического решения)

документировать требования к данным с помощью диаграмм сущность-связь

использовать язык SQL и системы визуализации для извлечения и анализа данных;

использовать аналитические платформы Deductor и Tableau для разработки прикладных аналитических решений;

работать с научно-технической литературой в области применения информационных технологий и систем для управления логистической деятельностью предприятий.

Владеть:

навыками работы с научно-технической, справочной литературой и электронно-библиотечными ресурсами в области прикладного использования информационных систем для управления предприятием;

навыками применения инструментальных средств обработки и анализа данных; навыками принятия решения на основе анализа данных.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Организационно-функциональная структура цепи поставок. Информационные потоки в цепи поставок. Задачи управления цепью поставок на разных уровнях.

Эволюция информационных систем управления цепью поставок. Основные классы информационных систем для управления логистической деятельностью предприятия.

Роль систем управления базами данных в архитектуре информационных систем. Основы реляционной модели данных. Методы информационного моделирования. Основы языка запросов SQL.

Отличия транзакционных и аналитических систем. Области применения аналитических информационных систем. Архитектура аналитической информационной системы.

Аналитические платформы. Аналитическая платформа Tableau. Аналитическая платформа Deductor. Задача визуализации данных. Разработка информационных панелей для управления деятельностью предприятия. Задача трансформации данных. Консолидация данных.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 2,66 | 95,6 | 71,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 95,6 | 71,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Анализ ресурсоэффективности ХТС»

1. Цели дисциплины - приобретение теоретических знаний и практических навыков в области анализа и синтеза сложных химико-технологических систем (ХТС); повышения ресурсоэнергетической эффективности и экологической безопасности предприятий ХТС.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- классификацию исходных задач синтеза (ИЗС) оптимальных ресурсоэнергосберегающих ХТС (содержательные постановки задач структурно-параметрического и структурного синтеза ХТС);

- операции упорядоченного ограниченного поиска решений исходных задач синтеза ресурсоэнергосберегающих ХТС на дереве вариантов решений с использованием идей перспективно-отсекающей декомпозиции и метода «ветвей и границ»;

- декомпозиционные методы синтеза энергоресурсоэффективных ХТС, которые позволяют проектировать технологические схемы высоконадежных экологически безопасных производств с оптимальными удельными расходами сырья, топлива, энергии и конструкционных материалов.

Уметь:

- применять принципы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных ХТС (декомпозиционно-поискового, эвристическо-декомпозиционного, эволюционного и интегрально-гипотетического) при разработке научно обоснованных альтернативных вариантов энергоресурсоэффективных технологических схем однородных ХТС;

- проводить анализ технологических режимов функционирования сложных ХТС с целью выявления и устранения источников потерь сырья, топлива и энергии в системе для разработки научно обоснованных технологических и инженерно-технических решений по повышению эффективности химических производств с применением различных классов топологических моделей ХТС;

- выявлять и анализировать причины потерь сырья, материальных и топливно-энергетических ресурсов на действующих производствах НГХК;

- планировать и проводить исследование энергоресурсоэффективности действующих производстве НГХК.

Владеть:

- методологией системного подхода к решению задач синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных ХТС;

- топологическими методами анализа ХТС с использованием материально-поточковых и параметрических поточковых графов;

- декомпозиционно-эвристическими и эвристическо-декомпозиционными методами синтеза теплообменных систем и систем ректификации многокомпонентных смесей;

- методами анализа эффективности функционирования ХТС.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия анализа и синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных химико-технологических систем (ХТС)

Общая характеристика ХТС как объектов проектирования. Виды критериев эффективности ХТС. Краткая характеристика основных свойств ХТС.

Общая характеристика принципов синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных химико-технологических систем (ЭРЭ-ХТС) - декомпозиционно-поискового, эвристическо-декомпозиционного, интегрально-гипотетического (алгоритмического) и эволюционного. Задача синтеза оптимальных ЭРЭ-ХТС как математически неформализованная задача химической технологии. Классификация содержательных исходных инженерно-технологических задач синтеза (ИЗС) ресурсоэнергосберегающих ХТС. Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок и ограничений при решении ИЗС.

Понятие граничной задачи синтеза оптимальной ЭРЭ-ХТС. Стратегия перспективно-отсекающей декомпозиции множества решений ИЗС. Операции упорядоченного ограниченного поиска решений исходных задач синтеза ЭРЭ-ХТС с использованием деревьев вариантов решений.

Раздел 2. Декомпозиционные методы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных химико-технологических систем

Общая характеристика и сущность многостадийного эвристическо-эволюционного метода синтеза неоднородных энергоресурсоэффективных ХТС. Модели представления знаний в химической технологии для генерации смысловых решений ИЗС. Процедуры генерации смысловых решений задач синтеза оптимальных неоднородных ХТС с использованием деревьев вариантов решений, моделей представления знаний и топологических моделей (графов) ХТС.

Общая характеристика исходных задач синтеза (ИЗС) оптимальных однородных ЭРЭ-ХТС: рекуперативных теплообменных систем (Р-ТС) и энергоресурсоэффективных систем ректификации (Р-СР) многокомпонентных смесей. Понятие эвристических правил и граничных задач синтеза (ГЗС) ЭР-ТС и ЭР-СР.

Декомпозиционные методы синтеза оптимальных энергоресурсоэффективных теплообменных систем и систем ректификации многокомпонентных смесей.

Постановка ИЗС оптимальных рекуперативных энергоресурсоэффективных теплообменных систем. Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок и ограничений при генерации смысловых решений ИЗС оптимальных теплообменных систем. Классификация и общая характеристика декомпозиционных методов синтеза ЭРЭ-ТС: гранично-декомпозиционного, декомпозиционно-эвристического и топологического. Сущность и основные этапы гранично-декомпозиционного метода синтеза оптимальных рекуперативных теплообменных систем.

Раздел 3. Постановка ИЗС оптимальных энергоресурсоэффективных систем ректификации многокомпонентных смесей

Системный анализ основных физико-химических и инженерно-технологических предпосылок, используемых при поиске решений задач синтеза оптимальных ациклических систем ректификации (АСР).

Классификация и общая характеристика декомпозиционных методов синтеза оптимальных ациклических СР: (АСР) декомпозиционно-топологического и декомпозиционно-эвристического. Сущность и основные этапы декомпозиционно-топологического метода синтеза оптимальных АСР. Эвристическо-термодинамический метод синтеза энергоресурсоэффективных систем ректификации многокомпонентных смесей со связанными тепловыми потоками.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,6 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 2,66 | 95,4 | 71,2 |
| Курсовая работа | | 36 | 24 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 2,66 | 0,6 | 0,45 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|------|
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 95,4 | 71,2 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы интенсификации ХТС»

1. Цель дисциплины - формирование углубленных знаний физико-химической сущности процессов энерго- и ресурсосбережения последующим анализом результатов; формирование у студентов научного и инженерного подхода к вопросам рационального использования энерго- и материальных ресурсов, в химической технологии, нефтехимии биотехнологии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- классификацию и общую характеристику основных видов природных и минеральных ресурсов, используемых в химических технологиях;
- концепции, принципы и научные основы энергоресурсосберегающих экологически безопасных химических технологий;
- сущность способов обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях и химико-технологических системах: инженерно-технологических и физико-химических способов наилучшего использования движущей силы химико-технологических процессов (ХТП), наиболее полной переработки сырья, наилучшего использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), наилучшего функционально-структурного использования аппаратов и машин химической технологии;
- сущность организационно-технических методов и приемов энергоресурсосбережения;
- сущность методов логистики ресурсосбережения как организационно-управленческого фактора обеспечения энергоресурсосбережения на производствах и предприятиях и в цепях поставок высококачественной химической продукции;
- понятия малоотходных, безотходных и ресурсоэнергосберегающих химико-технологических систем;
- общую характеристику способов обеспечения и повышения надежности химических производств;
- общую характеристику автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и предприятиями.

Уметь:

- применять теоретические основы энергоресурсосберегающих химических технологий для разработки и управления эксплуатацией новых энергоресурсоэффективных экологически безопасных химико-технологических систем;
- выбирать экономически эффективные способы, методы и приемы обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях для реконструкции и модернизации

действующих производств и предприятий нефтегазохимического комплекса;

- формулировать физико-химическую и инженерно-технологическую постановку задач оптимизации показателей удельной материалоемкости и энергоемкости действующих химических производств и предприятий;

Владеть:

- методологией системного анализа основных способов, методов и приемов

обеспечения энергоресурсосбережения в химических технологиях;
- способами, методами и приемами комплексной переработки природного сырья, энергоресурсоэффективного комбинирования различных химико-технологических процессов и производств, организации замкнутого водоснабжения на химических предприятиях, минимизации отходов, предотвращения потерь и снижения выбросов на производствах и предприятиях нефтегазохимического комплекса.

3 Краткое содержание дисциплины:

Введение

Раздел 1. Основные понятия и определения теории энергоресурсосберегающих химических технологий. Краткая характеристика природных и техногенных ресурсов нефтегазохимического и биохимического комплекса. Энергоресурсосбережение как важнейший фактор обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Показатели энергоресурсосбережения, результативности и энергоресурсоэффективности химических технологий и химико-технологических систем. Сущность системного подхода в химической технологии.

Классификация и общая характеристика основных способов, методов, приемов и операций энергоресурсосбережения в химико-технологических процессах и химикотехнологических системах.

Раздел 2. Системный анализ основных способов энергоресурсосбережения в химических технологиях. Общая характеристика способов и приемов энергоресурсосбережения в химических технологиях и химико-технологических системах (ХТС). Способ наилучшего использования движущей силы химико-технологических процессов (ХТП). Методы увеличения константы скорости ХТП: увеличение температуры взаимодействующей физико-химической системы; использование катализаторов для процессов, протекающих в кинетической области; усиление перемешивания реагирующих масс (турбулизация системы) в процессах, лимитируемых межфазным переносом. Методы увеличения движущей силы ХТС: увеличение концентрации взаимодействующих компонентов в сырье; увеличение давления; отводом продуктов реакции из реакционного объема; смещение равновесия при изменении температуры и давления.

Способ наиболее полной переработки сырья. Способ наилучшего использования топливно-энергетических ресурсов. Основные методы реализации способа наилучшего использования ТЭР: выбор оптимального вида сырья; применение высокоэффективных катализаторов; выбор направления относительного движения теплообменивающихся потоков; наиболее полная утилизация вторичных энергоресурсов (ВЭР); сокращение прямых потерь ТЭР.

Способ наилучшего функционально-структурного использования аппаратов и машин химической технологии. Методы и приемы реализации наилучшего использования оборудования: уменьшение сопротивлений лимитирующих массо- и теплоперенос; уменьшение гидравлического сопротивления аппаратов и машин; исключение нерациональных промежуточных технологических стадий, или операций, производства; дискретно периодическая подача вещества в аппарат; выбор режима функционирования ХТП.

Раздел 3. Организационно-технические способы и приемы энергоресурсосбережения в химических технологиях. Способы и приемы рациональной компоновки оборудования химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Автоматизированные системы как инструменты обеспечения ресурсосбережения химических производств. Режимно-параметрические приемы и операции энергоресурсосбережения. Оптимизация значений концентраций реагирующих веществ; оптимизация значений параметров химико-технологических процессов (ХТП).

Раздел 4. Аппаратно-конструктивные приемы и операции энергоресурсосбережения. Создание рациональных конструкций аппаратов (выбор геометрической формы узлов и деталей аппарата, в частности, единиц массопереноса;

выбор материала конструкций); определение оптимальных размеров аппарата; изменение схем движения перерабатываемых веществ; создание многократного воздействия на фазы перерабатываемых веществ (продольное и поперечное секционирование, распределение фаз по высоте аппарата, многократная конверсия фаз и др

Раздел 5. Методология разработки энергоресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем. Сущность и основные этапы методологии разработки энергоресурсосберегающих экологически безопасных химико-технологических систем.

Передовые направления развития методологии разработки энергоресурсосберегающих химико-технологических систем.

Использование принципов «зеленой» химии, «зеленой» техники и «зеленой» логистики для разработки энергоресурсоэффективных экологически безопасных ХТС.

Раздел 6. Стратегия минимизации отходов в химических технологиях и химико-технологических системах. Сущность концепции и стратегии минимизации отходов. Технологические и организационно-технические способы минимизации отходов при эксплуатации ресурсосберегающих ХТС. Классификация технологических процессов и аппаратов очистки водных стоков: первичная, вторичная (биологическая) и окончательная очистка.

Раздел 7. Общая характеристика методов логистики как инструментов экономически эффективного управления энергоресурсосбережением на производствах и предприятиях.

Основные понятия логистики; объекты, предметы и средства логистики. Химические производства и предприятия как специальный класс объектов логистики.

Раздел 8. «Зеленая» логистика как организационно-управленческий фактор повышения энергоресурсоэффективности и экологической безопасности предприятий нефте-газохимического комплекса. Общая характеристика принципов «зеленой» химии. Основные методы и стратегии «зеленой» логистики. Физико-химические и логистические концепции разработки энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов. Комплексная методология разработки энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов с использованием принципов «зеленой» логистики.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,6 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 2,66 | 95,4 | 71,2 |
| Курсовая работа | | 36 | 24 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|------|
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 2,66 | 0,6 | 0,45 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 95,4 | 71,2 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные наукоемкие материалы и их защита от коррозии»**

1. Цель дисциплины - изучение основных групп наукоемких функциональных материалов, используемых в энергоресурсоэффективных химических производствах, их свойств и областей применения; приобретение студентами знаний, позволяющих оценивать поведение наукоемких функциональных материалов, используемых в энергоресурсоэффективных химических производствах, в условиях эксплуатации; выбирать наукоемкий функциональный материал и технологию его обработки с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность изделий; получение информации о физической сущности явлений, происходящих в наукоемких функциональных материалах, используемых в энергоресурсоэффективных химических производствах; установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов, используемых в химико-технологических процессах.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные типы наукоемких функциональных неорганических и органических материалов, применяемых в энергоресурсоэффективных химических производствах;

- способы получения и области применения современных наукоемких функциональных неорганических и органических материалов, применяемых в энергоресурсоэффективных химических производствах;

- условия эксплуатации и совместимость современных неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах;

- типовые методы контроля и испытаний современных неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах;

- утвержденные в Российской Федерации правила и принципы маркировки современных неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах.

Уметь:

- осуществлять выбор материалов, пригодных к применению в химико-технологических процессах;

- определять основные свойства неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах;

- прогнозировать поведение и работоспособность неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах, в зависимости от условий эксплуатации;

Владеть:

- методами анализа связи состава и структуры неорганических и органических материалов, применяемых в химико-технологических процессах, с их свойствами в заданных условиях эксплуатации;

- навыками и умением организации и проведения поиска информации о материалах с заданными свойствами с использованием ресурсов НТБ и Интернет-ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Материаловедение как наука: цели, задачи и значение дисциплины. Общие требования, предъявляемые к материалам в зависимости от условий использования или эксплуатации. Развитие науки о материалах. Значение материалов в развитии химико-технологических процессов и обеспечении их безопасности.

Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов. Строение материалов. Основные типы кристаллических решеток. Классификация кристаллов по типам связи. Анизотропия свойств кристаллов.

Раздел 2. Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение и изгиб. Методы определения твердости материалов. Физико-химические основы материаловедения. Основы теории сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Термины и определения. Диаграммы - «состав-свойство». Фазовый состав сплавов. Зависимость между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Правило Н.С. Курнакова.

Металлические материалы. Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны. Железоуглеродистые сплавы. Структуры сплавов железо-углерод. Диаграммы состояния железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие сталей и белых чугунов.

Конструкционные металлические материалы. Углеродистые и легированные стали. Классификация сталей, определение понятия качества стали (требования к качеству). Влияние углерода и постоянных (технологических) примесей на качество стали, методы улучшения качества стали (повышение ее конструкционной прочности). Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные стали. Инструментальные стали. Классификация углеродистых и легированных сталей. Маркировка сталей по химическому составу. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Чугуны и твердые сплавы. Свойства и назначение чугуна.

Цветные металлы и сплавы на их основе. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Общая характеристика магниевых сплавов. Титановые сплавы. Бериллий и сплавы на его основе. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

Неметаллические материалы. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров. Термореактивные и термопластичные полимеры. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс. Армированные полимерные материалы. Газонаполненные пластмассы.

Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

Древесные материалы.

Раздел 3. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе. САП (спеченные алюминиевые порошки). Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

Экономически обоснованный выбор материалов для конкретных целей. Выбор конструкционных материалов для конкретного технологического процесса. Критерии и

алгоритм выбора конструкционных материалов. Экологические аспекты материаловедения и защиты металлов от коррозии.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные способы энергоресурсосбережения»

1.Цель дисциплины - оценка эффективности использования топливно-энергетических ресурсов; разработка эффективных мер для снижения затрат предприятия; овладение бакалаврами современными подходами к энергоэффективности, оценке энергоэффективности химико-технологических систем, технологиями для повышения эффективности химико-технологических систем; формирование способности анализировать химические процессы и производства.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4

Знать:

–основные понятия и определения в области повышения энергетической эффективности;

–показатели энергоэффективности химико-технологических систем (ХТС);

–понятие безопасности и энергетической безопасности;

–методику энтальпийного и эксергетического анализа энергетической эффективности химико-технологических систем;

–общую характеристику современных источников энергии;

–основные направления и способы повышения энергоэффективности технологий нефтепереработки;

–основные способы повышения энергоэффективности НПЗ;

Уметь:

– ориентироваться в законодательстве и нормативных документах; федеральных целевых программ, стратегических программах развития, технологических платформах, планах фундаментальных научных исследований РАН;

– организовывать энергетический аудит химических производств и предприятий;

– разрабатывать энергосберегающие мероприятия по повышению эффективности использования и экономии ТЭР;

Владеть:

– знаниями в юридических, технических и политических аспектах обеспечения энергобезопасности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Основные понятия и определения в области повышения энергетической эффективности: топливно-энергетические ресурсы, энергетический ресурс, вторичный энергетический ресурс, энергетическая эффективность, класс энергетической эффективности, энергетическое обследование (энергетический аудит), энергосервисный договор (контракт), регулируемые виды деятельности. Показатели энергоэффективности химико-технологических систем (ХТС).

Раздел 1. Энергетическая эффективность, современные источники энергии.

1.1. Повышение энергетической эффективности и обеспечение энергетической безопасности промышленности.

Важнейшие составляющие устойчивого развития: экономический рост, социальное процветание, экономическое благополучие и энергетическая безопасность. Понятие безопасности и энергетической безопасности. Энергетическая безопасность как важная составляющая национальной безопасности России. Энергосбережение – один из главных факторов обеспечения энергетической безопасности государства. Общая характеристика основных правовых, нормативных и научно-организационных инструментов успешного решения проблем повышения энергетической эффективности в промышленности и энергоресурсосберегающих экологически безопасных химических технологий: законодательство и нормативные документы; федеральные целевые программы, стратегические программы развития, технологические платформы, планы фундаментальных научных исследований РАН.

1.2. Методика энтальпийного и эксергетического анализа энергетической эффективности химико-технологических систем.

Эксергетический баланс ХТС. Методика составления эксергетического баланса сложных ХТС. Потери эксергии в основных процессах и аппаратах химической технологии (теплообменники, колонны ректификации, колонны абсорбции, сушильные установки). Сущность эксергетического метода термодинамического анализа энергетической эффективности ХТС. Понятия результативности и эффективности ХТС. Показатели экономической эффективности и экологической эффективности («эко-эко-эффективность») ХТС.

1.3. Общая характеристика современных источников энергии.

Масштабы и структура энергопотребления Российской Федерации. Теплоэнергетика, теплоэлектростанции, теплоэнергоцентрали. Углеводные ресурсы (нефть, нефтепродукты, природный и попутный газы) как источники энергоносителей. Уголь, торф и древесина как источники энергоносителей. Геотермальная энергетика. Гидроэнергетика. Приливная энергетика. Ядерная энергетика. Технические характеристики ядерных реакторов (ВВЭР, РБМК, БН и ЭГП). Характеристика атомных электростанций России. Термоядерная энергетика. Водородная энергетика. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Возобновляемые биоресурсы как источник энергоносителей. Биоэнергетика. Процессы и технологии переработки биомассы (термохимические процессы: прямое сжигание, газификация, пиролиз, сжижение, гидролиз; биологические процессы: анаэробная ферментация, этанольная ферментация, ацетобутанольная ферментация). Прогноз вклада возобновляемых источников энергоносителей в мировой энергетический баланс.

1.4. Основные направления и способы повышения энергоэффективности технологий нефтепереработки.

Оптимизация качества моторных топлив и структура нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Методы термодинамического и экономического анализа эффективности НПЗ и нефтехимических заводов. Организационно-структурные и технологические способы повышения энергоэффективности НПЗ. Комбинирование технологических процессов и установок на НПЗ.

Раздел 2. Способы повышения энергоэффективности. Энергетический аудит.

2.1. Системы энергообеспечения и способы повышения энергоэффективности на нефтеперерабатывающих предприятиях.

Топливно-энергетические ресурсы, оборудование и установки систем энергообеспечения НПЗ. Виды генерируемых энергоносителей и методы управления энергоресурсами НПЗ.

Основные способы повышения энергоэффективности НПЗ. Способы рационального использования вторичных энергоресурсов на НПЗ.

2.2. Современные наилучшие практические энергоресурсоэффективные методы энергообеспечения нефтеперерабатывающих предприятий.

Общая характеристика эталонных (нормативных) документов Европейского Союза по наилучшим доступным методам обеспечения энергетической эффективности промышленных производств.

Современные методы повышения энергоресурсоэффективности систем энергообеспечения. Классификация методов повышения энергоэффективности систем энергообеспечения и управления энергообеспечением НПЗ. Использование экологически чистых видов топлива. Методы повышения эффективности энергогенерирующего оборудования. Экологически эффективные установки комбинированного производства энергии.

2.3. Методика организации энергетического аудита химических производств и предприятий. Общие положения энергетического аудита промышленных предприятий.

Системный анализ структуры, объемов и режимов потребления ТЭР и выработки ВЭР. Характеристики подсистем теплоснабжения и энергетического комплекса. Документальный анализ проектных и эксплуатационных показателей энергоэффективности энергетического и тепло-технологического оборудования.

Инструментальный анализ эффективности использования ТЭР. Топливно-энергетический баланс. Разработка энергосберегающих мероприятий по повышению эффективности использования и экономии ТЭР.

2.4. Методика нормирования энергопотребления на предприятиях.

Общая характеристика методики нормирования энергопотребления. Проектные, нормативные и фактические показатели энергопотребления технологическими установками. Нормализованный энерго-технологический баланс. Потенциал эффективности энергопотребления и технико-экономическое обоснование его практической реализации. Информационно-аналитическая модель системного анализа и нормирования в энергетическом комплексе предприятия.

2.5. Современные проблемы обеспечения глобальной энергетической безопасности.

Понятие энергетической безопасности как комплексной совокупности политической энергобезопасности, экономической энергобезопасности и техногенной энергобезопасности. Сущность проблемы энергобезопасности. Юридический, технический и политический аспекты обеспечения энергобезопасность. Энергобезопасность Евросоюза и национальные интересы России. Стратегические направления повышения энергобезопасности: энергоресурсоэффективное экологически безопасное использование энергии; ускоренные рост предложений коммерческих эффективных энергоресурсов и увеличение инвестиций в энергосбережение;

использование разнообразных видов энергоносителей (расширение использования природного газа; развитие экологически безопасных технологий использования угля; ускоренное развитие атомной энергетики и возобновляемых (альтернативных) источников энергии; замещение нефтяных моторных топлив на транспорте; замена традиционных видов топлив на современные виды энергоносителей: газ и уголь на синтетическое жидкое топливо, атомной энергии на водород и др.); создание инфраструктуры глобального рынка топливно-энергетических ресурсов; децентрализация энергоснабжения.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,3 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

Инновационные энергоресурсосберегающие технологии переработки отходов»

1. Цель дисциплины - формирование умения оценивать воздействие на окружающую среду техногенных отходов с применением инновационные технологий; изучение основ управления техногенными отходами, принципов и путей построения безотходных технологических систем, формирование понятий рециклинга техногенных отходов, освоение методов и приёмов построения систем управления отходами и их элементов; разрабатывать материальные балансовые схемы движения материалов и отходов; разрабатывать альтернативные сценарии движения отходов и осуществлять выбор наиболее оптимального по разработанным критериям с применением метода экспертных оценок.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

-нормативные акты в области обращения с отходами производства и потребления методы переработки отходов производства и потребления основы проектирования геоинформационных систем;

-современные и перспективные требования и нормы обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления.

-экологические последствия проблем, связанных с обращением с отходами на территории населенных пунктов;

- принципы устойчивого развития в управлении отходами;
- способы минимизации образования отходов; - классификацию твердых отходов;
- основные принципы рециклинга техногенных отходов;
- основные принципы построения систем обращения с отходами; - перечень исходных данных для разработки генеральной схемы санитарной очистки населенного пункта или промышленного предприятия (промузла);
- основные аспекты санитарной очистки территорий;
- основы построения схем санитарной очистки с учетом принципов устойчивого развития и минимальных эмиссий;

Уметь:

- спроектировать инновационную информационную систему обращения с отходами производства и потребления;
- разрабатывать систему обращения с отходами производства и потребления;
- осуществлять выбор оптимальной схемы движения отходов на примере конкретных предприятий, населенных пунктов, промышленных узлов;
- осуществлять выбор возможных вариантов построения схем обращения отходами с учетом анализа материального баланса движения отходов;
- разрабатывать альтернативные сценарии движения отходов и осуществлять выбор наиболее оптимального по разработанным критериям с применением метода экспертных оценок.

Владеть:

- навыками построения и выполнения логистических операций при обращении с отходами производства и потребления с помощью автоматизированных инновационных технологий;
- применения инновационных технологий для решения экологических проблем при обращении с отходами производства и потребления;
- навыками расчета удельных нормативов образования промышленных отходов с учетом технологических и прочих потерь;
- навыками расчета лимитов на размещение отходов в окружающей природной среде;
- навыками формирования задания на исследования для заполнения паспорта объекта размещения отходов;
- навыками заполнения паспорта объекта размещения отходов.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1 Принципы управления с техногенными отходами

Проблемы, связанные с обращением с отходами на территории населенных пунктов. Основы экологических проблем. Устойчивое развитие и технологии управления с отходами. Классификация отходов. Твердые отходы. Способы минимизации образования отходов. Принципы построения малоотходных и безотходных ХТС.

Раздел 2 Основные логистические стратегии управления с отходами

Разработка логистических механизмов по уменьшению образования техногенных отходов. Анализ основных положений логистически-территориальных схем обращения с отходами и генеральных схем санитарной очистки населенных пунктов; осуществлять выбор оптимальной логистической схемы движения отходов на примере конкретных предприятий, населенных пунктов, промышленных узлов; осуществление выбор возможных логистических вариантов построения схем обращения отходами с учетом анализа материального баланса движения отходов.

Раздел 3 Инновационные логистические системы управления отходами

Построение и выполнения логистических операций при обращении с отходами производства и потребления с помощью цифровых технологий; применение информационных технологий для решения экологических проблем при обращении с отходами производства и потребления на цифровизированных ХТС.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление рисками инновационной деятельности»

1. Цель дисциплины - понимание теоретических основ и освоение практических навыков по использованию методов анализа и управления рисками; освоение методологии оценки различных видов риска; изучение методологии построения и практического применения моделей анализа рисков; освоение методов управления рисками с использованием традиционных и современных технологий; изучение основных факторов риска наукоемкого производства; изучение логистических рисков, как направление риск-менеджмента наукоемких производств; овладение современными методами анализа логистических рисков наукоемких производств и цепей поставок; приобретение навыков и умений принятия решений по управлению управления логистическими рисками наукоемких производств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

-методы и модели для принятия оптимальных решений по анализу логистических рисков наукоемких производств цепей поставок;

-методы анализа и управления логистическими рисками на основе классической теории рисков;

-методы анализа и управления логистическими рисками на основе использования дерева принятия решений;

-методы перераспределения и минимизации логистических рисков;

-методы управления логистическими рисками на основе диверсификации видов рисков;

-методы страхования и хеджирования логистических рисков.

Уметь:

- сформулировать цель и задачи анализа управления логистическими рисками;
- применить методы управления рисками с использованием традиционных и современных технологий.

Владеть:

- методами управления рисками с использованием современных комплектов программ;
- методами управления логистическими рисками на наукоемких производствах.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Экономическая сущность риска и его влияние в цепях поставок

Риск как экономическая категория. Сущность и содержание экономических рисков. Системная классификация рисков. Чистые риски, связанные с возможностью получения негативных последствий. Спекулятивные риски. Природно-естественные, политические, экологические и транспортные риски. Коммерческие риски. Инвестиционные риски. Классификация рисков в логистике. Информационная основа риска. Возможные последствия влияния риска. Риск в логистической системе. Энтропия риска. Взаимосвязь управления и страхования в логистических системах. Отличия рисков факторов, проявляющихся при организации движения материальных потоков и потоков услуг. Концепция риска. Концепция SCEM .- Supply Chain Event Management (Управление событиями цепочки поставок). Показатели риска и методы оценки ущерба. Виды потерь ресурсов и зоны риска. Идентификация опасности. Методика определения размера ущерба. Методология оценки рисков в цепях поставок. Количественный и качественный анализ. Количественная (аналитическая) оценка риска на основе методов теории вероятностей и математической статистики. Применение метода экспертных оценок. Оценка степени риска. Определение рисков зон. Метод анализа целесообразности затрат. Аналитический метод. Метод аналогов. Комплексная матричная оценка рисков.

Раздел 2. Понятие и виды логистических рисков

Стратегии управления риском. Управление логистическими рисками на основе методов классической теории риска. Выбор наилучшего решения в условиях риска на основе дерева решений. Аналитическое описание метода дерева принятия решений. Применение процедур метода дерева принятия решений. Методы и модели перераспределения рисков. Кривая безразличия. Перераспределение рисков. Методы и модели диверсификации рисков. Понятие диверсификации рисков на содержательном уровне. Портфельные стратегии ($n = 2$). Управление рисками в цепях поставок на основе методов страхования. «Синергетический» эффект диверсификации рисков. Базовые модели безрисковых стратегий на основе использования страховых контрактов. Управление рисками в цепях поставок (ЦП) на основе резервирования. Формализация Модели хеджирования риска дефицита. Финансирование превентивных мероприятий при наступлении рисков ситуаций. Затраты на риск. Источники финансирования риска Структура затрат при различных методах управления риском. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления. Стандарт менеджмента качества (ISO 9000); безопасности цепей поставок (ISO 28000); Информационный менеджмент. (ISO 27000). Энергетический менеджмент (ISO 50001).

Раздел 3. Модели и оценки логистических рисков наукоемких производств цепей поставок

Модели альтернатив с катастрофическими последствиями. Модели чистых рисков. Модели коммерческих рисков. Возможные представления моделей коммерческих рисков. Аддитивная модель. Мультипликативная модель. Модели теории надежности для формализации рисков в цепях поставок. SCOR – Supply Chain Operations Reference – (Референтная модель операций в цепях поставок).

Раздел 4. Методы оценки логистических рисков

Оценка вероятности неблагоприятных событий. Система методов управления рисками. Логистические стратегии управления рисками. Модели управления

логистическими рисками в цепях поставок. Методы воздействия на риск. Исключение рисков. Диверсификация и объединение рисков. Передача рисков. Метод построения деревьев событий Метод «События — последствия». Метод деревьев отказов. Методы индексов опасности. Оценка ущерба Интегральная оценка риска. Метод дерева принятия решений для управления рисками в цепях поставок. Общая схема метода дерева принятия решений. Построение дерева решений. Процедуры параметризации дерева принятия решений. Процедуры свертки (дерева принятия решений). Процедуры блокировки в (методе дерева принятия решений). Выбор наилучшего решения с учетом отношения ЛПР (лицо принимающие решение) к риску. Интерактивная эвристическо - вычислительная процедура управления организационно-экономическим риском. Интерактивная процедура управления организационно-экономическим риском в производственно-хозяйственной организации (ПХО). Этапы процедуры: исполнительный и координационный.

Раздел 5. Особенности разработки и функционирования системы управления логистическими рисками на наукоемких предприятиях промышленности

Методы и инструменты реализации системы управления логистическими рисками на наукоемких производствах. Факторы рисков наукоемкого производства. Классификация наукоемких рисков. Организационные риски. Юридические риски. Производственно-технологические риски. Инновационные риски как особая зона контроля.

Основные методы исследования логистических процессов. Аналитические. имитационные и оптимизационные Методологические подходы к организации управления рисками в логистике. Основные подходы к управлению рисковыми потоками: функциональный, процессный. Принципы формирования системы управления рисками в цепях поставок. Уровни потоков рисков. Имитационное моделирование опасных ситуаций программно-информационного обеспечения современных систем поддержки принятия решений (СППР). Применение логико-информационных моделей для разработки мероприятий риск-менеджмента. Логистические стратегии управления рисками.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,6 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,6 | 44,5 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление жизненным циклом инновационной продукции»

Цель дисциплины - формирование и развитие теоретических знаний и практических навыков использования методологии жизненного и рыночного цикла наукоемкой продукции в химической технологии.

2. В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

Знать:

- методы и этапы проведения анализа поддержки жизненного цикла химической продукции;

- основы формирования организационно-управленческих моделей поддержки жизненного цикла химической продукции;

- методы управления проектами реализации поддержки жизненного цикла химической продукции.

Уметь:

- применять методы анализа жизненного цикла химической продукции;

- диагностировать причинно-следственные связи в интегрированной цепочке «наука – производство» в целях поддержки жизненного цикла наукоемкой химической продукции;

- осуществлять анализ результатов на каждом из этапов жизненного цикла наукоемкой химической продукции;

- разработать проект реализации поддержки жизненного цикла наукоемкой химической продукции и внедрения систем менеджмента качества.

Владеть:

- приемами организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, маркетингового сопровождения наукоемкой продукции на всех стадиях жизненного цикла;

- методами организации, планирования и управления наукоемким химическим производством.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Сущность и особенности жизненного цикла наукоемкой продукции.

Понятие наукоемкой продукции и производства. Особенности организации и управления наукоемким производством. Основы концепции управления жизненным циклом продукции, понятие рыночного цикла. Этапы цикла «наука – производство».

Научно-технологические, организационные, экономические особенности управления жизненным циклом наукоемкой продукции.

Современные подходы к управлению жизненным циклом наукоемкой продукции.

Состав и структура экспорта наукоемкой продукции российского производства. Современные проблемы производства продукции высокотехнологичных отраслей промышленности. Этапы и особенности организации цикла «наука – производство» на отечественных предприятиях. Инструменты поддержки стадий жизненного цикла наукоемкой продукции. Модели управления наукоемкими предприятиями.

Раздел 2. CALS-технологии поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции и CAD\CAM\CAE-системы.

Методологии построения систем автоматизации работ жизненного цикла. CALS и 2 CALM-технологии поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции. Классификация программных продуктов в соответствии с технологиями. САПР и особенности их разработки и реализации на российских предприятиях. Эффективность систем сквозной поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции.

Реализация концепции поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции на предприятиях.

Проектное управление созданием и реализацией наукоемкой продукции. Процессы поддержки, сервисного обслуживания и утилизации наукоемкой продукции. Варианты организации процессов поддержки жизненного цикла.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0.89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0.44 | 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 | 1,66 | 60 | 45 |
| Контактная самостоятельная работа | - | | |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | - | - |
| Вид контроля: | | | |
| Экзамен | 1 | 36 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | - | 0,4 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену. | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | | экзамен | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные ресурсы инноватики»

Цель дисциплины «Информационные ресурсы инноватики»: формировании и развитии теоретических знаний и практических навыков использования информационных ресурсов для инновационной сферы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2,4, ПК-2,5

Знать:

- основные виды используемой информации;
- основы формирования организационно-управленческих моделей поддержки жизненного цикла химической продукции;
- методы управления проектами реализации поддержки жизненного цикла химической продукции.

Уметь:

- применять методы анализа жизненного цикла химической продукции;
- диагностировать причинно-следственные связи в интегрированной цепочке «наука – производство» в целях поддержки жизненного цикла наукоемкой химической продукции;
- осуществлять анализ результатов на каждом из этапов жизненного цикла наукоемкой химической продукции;
- разработать проект реализации поддержки жизненного цикла наукоемкой химической продукции и внедрения систем менеджмента качества.

Владеть:

- приемами организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, маркетингового сопровождения наукоемкой продукции на всех стадиях жизненного цикла;

- методами организации, планирования и управления наукоемким химическим производством.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Системообразующая интегрирующая основа инновационной инфраструктуры - информационные ресурсы (в большей степени – цифровые) и системы. Интернет-ресурсы и перманентное расширение глобальной сети телекоммуникаций. Зарубежные информационные системы. Информационная система Евросоюза CORDIS (Community Research & Development Information Service. Научно-технологическая информационная служба ARIST. Европейская система патентной информации и документации EPIDOS (European Patent Information and Documentation Systems. Специальная информационная система LIFT. Европейской сети инновационных и бизнес-центров – EBN (European Business and Innovation Center Network. Всеевропейский проект EUREKA – инструмент индустриальных инноваций, ориентированный на развитие промышленного сектора. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности;

Информационную систему Российского фонда фундаментальных исследований;

Информационную систему Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научнотехнического комплекса России на 2014–2020 годы. Информационную систему Центра информационных технологий и систем органов исполнительной власти (ЦИТиС).

Федеральный портал по научной и инновационной деятельности. Нормативно-правовая база научно-технической и инновационной деятельности: базовые законодательные акты; финансирование научных исследований и экспериментальных разработок; нормативно-правовые документы (расширенный каталог); законодательство (БД «Гарант»)

Информационная система ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса. России на 2014–2020 годы». Поддержка перспективных исследований и разработок на всех стадиях инновационного цикла: генерация знаний – разработка технологий – коммерциализация.

Раздел 2 Информационные ресурсы как главная составляющая успешной инновационной деятельности. Аккумуляция информационных ресурсов.

Мировой рынок знаний. Проблематика информационного обеспечения инноваций. Требования к системам информационной поддержки инноваций.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 108 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,4 | 36,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | | - |
| Лекции | 0.89 | 32 | 24 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0.44 | 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 | 1,66 | 60 | 45 |
| Контактная самостоятельная работа | - | | |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | | - | - |
| Вид контроля: | | | |
| Экзамен | 1 | 36 | 27 |
| Контактная работа – промежуточная аттестация | - | 0,4 | 0,3 |
| Подготовка к экзамену. | | 35,6 | 26,7 |
| Вид итогового контроля: | экзамен | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление инновационными проектами и инвестициями»

1.Цель дисциплины - приобретение обучающимися углубленных знаний, в области организации процессов планирования и управления конкурентоспособностью инновационных производств, знаний по управлению инновациями и коммерциализации высоких технологий на химическом предприятии, приобретение базовых навыков управления инновационными проектами разных типов.

2. В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

Знать:

- методы технико-экономических исследований и нормативного проектирования инновационных продуктов;
- специфику и особенности наукоемкой продукции в соответствующей отрасли;
- процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта;
- современные программные средства и информационные технологии, используемые в управлении проектами;
- историю и тенденции развития управления проектами.

Уметь:

- т определять цели, предметную область и структуры проекта;
- оценивать эффективность производства и конкурентность техники;
- осуществлять выбор программных средств для решения основных задач управления проектом;
- проводить технико-экономические исследования проектных решений;
- прогнозировать и планировать эффективность развития производства и конкурентность техники.

Владеть:

- методическим аппаратом, позволяющим исследовать, анализировать и прогнозировать явления в области менеджмента;
- навыками проведения сбора и анализа конкретных организационно-экономических данных на основе современных методов моделирования и принятия решений.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в управление инновационными проектами

Введение. Система стандартов в области управления проектами. Понятие инновационного проекта. Классификация проектов. Цели и стратегии инновационного проекта. Жизненный цикл и фазы проекта. Факторы генерации нововведений на химическом предприятии. Инвестиционный и инновационный анализ. Основные особенности рискованного инвестирования.

Раздел 2. Процессы и функции управления проектами.

Процессы и функции управления проектами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами. Понятие инициации, планирования, выполнения, контроля и закрытия проекта. Функции управления проектами. Цели, структура, этапы разработки системы управления проектами в компании. Примеры. Системная концепция и возможные пути управления организации наукоемкого производства. Общая характеристика современных высоких технологий и наукоемких НИОКР в химической и нефтехимической промышленности.

Раздел 3. Целеполагание и планирование в проектах.

Целеполагание. Календарное планирование и организация системы контроля проекта. Вехи проекта. Сетевая модель. Метод критического пути. 13. Управление рисками проекта. Мониторинг и контроль рисков.

Раздел 4. Управление персоналом и коммуникациями проекта. Управление персоналом в проекте. Управление коммуникациями в проекте. Распределение проектной информации, представление отчетности. Разработка плана управления коммуникациями проекта.

Раздел 5. Информационные технологии управления проектами.

Программные средства для управления проектами, имеющиеся на современном рынке.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,2 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,8 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,8 | 44,65 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Система всеобщего управления качеством»

1. Цель дисциплины - научить студентов методам и средствам технического регулирования, методам контроля качества выпускаемой продукции, ресурсо- и энергосбережения технологических процессов с использованием стандартных методов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- законодательные и нормативно правовые акты, методические материалы по техническому регулированию;
- перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования;
- основы технического регулирования;

Уметь:

- применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов;
- проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
- применять методы контроля и управления качеством;
- анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.
- использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию.

Владеть:

- навыками использования основных инструментов управления качеством;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы управления качеством. Сущность качества и значение управления им в условиях рыночной экономики. Сущность и роль качества. Значение управления качеством. Анализ теории и практики управления качеством на отечественных предприятиях в условиях централизованной плановой экономики. Системы бездефектного изготовления продукции и качества труда. Комплексные системы управления качеством. Анализ теории и практики управления качеством на зарубежных предприятиях в условиях рыночной экономики. Основные модели систем управления качеством. Японский опыт управления качеством. Опыт управления качеством в США.

Международные стандарты и современные направления развития управления качеством. Основные положения международных стандартов ИСО. Современные направления развития управления качеством.

Методологические положения управления качеством. Общие методологические положения. Стадии и этапы жизненного цикла продукции. Общие и общесистемные принципы управления качеством и элементы системы качества. Специальные принципы управления качеством. Специальные функции управления качеством. Состав специальных функций системы общего управления качеством. Формирование специальных функций управления качеством матричным способом. Состав специальных функций «продуктовых» систем управления качеством.

Механизм современного управления качеством. Общие положения. Компоненты и звенья механизма управления качеством. Основные методы управления качеством. Классификация методов управления качеством. Экономические методы управления качеством. Организационно-распорядительные методы управления качеством. Социально-психологические методы управления качеством. Технологические методы управления качеством.

Экспертные методы управления качеством. Сущность экспертных методов и организация работ по использованию при управлении качеством. Метод рангов и непосредственного оценивания. Метод сопоставления. Обработка и оценка согласованности экспертных данных. Методы исследования управления качеством. Общие требования к исследованию управления качеством и его виды. Классификация видов исследования управления качеством. Комплексное исследование управления качеством и системный подход. Основные методы исследования управления качеством. Функционально-стоимостной анализ.

Принципы определения эффективности управления качеством. Общие методологические подходы к определению эффективности управления качеством. Основные принципы определения эффективности управления качеством. Основные источники эффектов.

Раздел 2. Квалиметрия и её практическое использование в управлении качеством

Квалиметрия как наука и её роль в управлении качеством. Основные понятия квалиметрии. Роль квалиметрии в управлении качеством.

Классификация и номенклатура показателей качества. Классификация показателей качества. Показатели качества продукции, классифицируемые по видам их ограничений. Показатели качества услуг. Показатели систем качества. Место показателей качества в комплексе показателей конкурентоспособности. Конкурентоспособность продукции, услуг и конкурентоспособность предприятия. Уровни качества и их влияние на спрос и предложение товара.

Методы квалиметрии и их использование в управлении качеством. Методы оценки уровня качества. Оценка качества разнородной продукции. Оценка систем качества. Основные положения определения оптимального уровня качества. Организация проведения и оценки уровня качества продукции (услуг) и систем качества.

Раздел 3. Обеспечение управления качеством

Организационное проектирование как инструмент эффективного управления качеством. Общие положения организованного проектирования систем качества. Примерный состав стадий и этапов создания систем качества. Методические положения предпроектной подготовки организационного проектирования систем качества. Методические положения проектирования систем качества. Методические положения реализации (внедрения) и совершенствования организационных проектов систем качества.

Сертификационное обеспечение управления качеством. Общие положения сертификации. Структура и модификации системы сертификации продукции. Стадии и этапы проведения сертификации продукции. Основные положения сертификации систем качества. Документационное обеспечение управления качеством. Методические основы разработки и состав документации систем качества. Структура и порядок разработки основных документов систем качества.

Кадровое обеспечение управление качеством. Роль кадров и основные направления их деятельности по обеспечению управления качеством. Развитие позитивного отношения кадров к проблемам к проблемам управления качеством. Активизация творческой деятельности кадров по обеспечению управления качеством. Организация создания групп качества и конкурентоспособности. Инструментарий, используемый группами качества и конкурентоспособности.

Информационное обеспечение управления качеством. Общие положения информационного обеспечения управления качеством. Принципиальные положения автоматизации информационного обеспечения управления качеством.

Организационно-методические положения обучения и повышения квалификации кадров по управлению качеством. Общие положения и организационно-методические направления улучшения обучения и повышения квалификации кадров по управлению качеством. Функции и структура программы обучения и повышения квалификации в области управления качеством.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|--------------------|------------------|----------|----------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| | | | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,34 | 48,2 | 36,2 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 0,89 | 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 | 1,66 | 59,8 | 44,8 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 1,66 | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 59,8 | 44,65 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

5.4 Практики

Обязательная часть

Аннотация рабочей программы

Учебная практика: ознакомительная практика

Цель практики - получение общих представлений основных перспективных направлениях деятельности научно-исследовательских организаций, лабораторий, кафедр и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра.

2. В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3

Знать:

-методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основы математики, физики, технических и естественно-научных дисциплин для формирования задач профессиональной деятельности

Уметь:

применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть:

анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук

Краткое содержание дисциплины

Учебная практика: ознакомительная практика включает ознакомление с принципами организации научных исследований и разработок проектов по профилю «Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса», ознакомление с деятельностью ученого-исследователя и специалиста в области управления инновационными проектами на всех этапах жизненного цикла наукоемких производств. Разработка планов реализации инновационного проекта, выбор технологии реализации инновации.

Раздел 1 Введение. Цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с методологическими основами практического освоения приемов организации, планирования, проведения научных исследований организации, научно-исследовательской деятельности работы кафедры или сторонней организации по профилю образовательной программы.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием, обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы бакалавриата с учётом темы выпускной квалификационной работы.

4. Объем практики

| Вид учебной работы | Объем практики | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость практики | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,01 | 0,4 | 0,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | | |
| Вид контактной работы (при наличии): | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | | |
| Самостоятельная работа | 2,99 | 107,6 | 80,7 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 2,99 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы) | | 107,6 | 80,7 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы

Учебной практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

1. Цель учебной практика: научно-исследовательская работа - формирование первичных навыков, посредством планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, самостоятельное изучение информации; ознакомление студентов с основными видами и задачами будущей профессиональной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5

Знать:

- законодательную, нормативную правовую и методическую базу в области организации инновационных проектов;

- порядок разработки, внедрения и утверждения технических схем, стандартов и другой нормативной документации, используемой в процессе реализации инновационных проектов;

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- самостоятельно систематизировать и анализировать результаты, полученные в ходе практики.
- использовать различные информационные технологии, информационных ресурсов и библиографических базы данных в решении профессиональных задач.
- готовить презентации, оформлять результаты исследований в виде отчёта
- анализировать и составлять обзоры, публикации и научно-исследовательские отчеты по результатам НИР,

Владеть:

- различными информационными технологиями, информационными ресурсами библиографических баз данных в решении профессиональных задач.
- методиками планирования, организации, проведения экспериментальных работ.
- структуру и требования к составлению промежуточных и заключительных отчетов о НИР,
- современными проблемами развития науки в области инноватики наукоемких производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса,
- основными источниками научно-технической информации инноватики наукоемких производств и цепей поставок нефтегазохимического комплекса,
- принципы сбора информации по теме исследования

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные закономерности процесса развития науки. Организация и планирование научных исследований. Методы активации творческой деятельности. Кибернетическая модель науки. Современное состояние, проблемы и перспективы развития химии и технологии полимерных материалов. Выбор научного направления. Этапы выполнения научно-исследовательской работы. Содержание основных документов, оформляемых при выполнении научно-исследовательских работ. Методы активации творческой деятельности: ассоциативные, контрольных вопросов, «мозговой штурм», «синектика», морфологический анализ, АРИЗ, обобщенный эвристический алгоритм

Раздел 2. Поиск, изучение и обработка научно-технической информации. Государственная система научно-технической информации. Классификация научных документов. Патентная информация. Порядок сбора и изучение научно-технической литературы. Обработка научной информации и правила написания литературного обзора.

Раздел 3. Общие приемы и условия проведения эксперимента. Классификация эксперимента. Основы математического планирования эксперимента в химии и технологии полимерных материалов. Система измерений и метрологическая служба при проведении научных исследований. Расчет коэффициентов уравнений регрессии и построение математических моделей 1 и 2 порядка. Обработка результатов измерений. Правила составления графиков и таблиц.

Раздел 4. Оформление результатов научных исследований. Формы представления результатов научных исследований. Передача информации. Приемы свертывания информации. Правила оформления и представления к защите магистерской диссертации.

Подготовка результатов научных исследований к публикации. Правила и приемы представления основных документов. Изучение ГОСТов на библиографическое описание и составление отчета по НИР. ГОСТ 15.101-98.

Раздел 5. НИР как начальный этап инновационного процесса. Проектирование. Научная гипотеза, модель системы нового знания, план выполнения работ. Проведение исследовательских работ с целью проверить выдвинутую научную гипотезу. Подведение итогов и переосмысление полученных результатов для построения следующих гипотез и их проверки в ходе постановки новых проектных задач.

Три больших последовательно и параллельно выполняемых блока научно-исследовательской деятельности: фундаментальные исследования, прикладные научные исследования и разработки. Цель фундаментальных изысканий состоит в открытии, изучении новых законов, явлений природы, расширении научного знания и установления его пригодности на практике. Теоретическое закрепление прикладных исследований, которые нацелены на поиск путей использования законов, прикладные научные изыскания подразделяются на следующие виды исследований и работ: поисковые; научно-исследовательские; опытно-конструкторские.

Научный и методологический базис инновационной деятельности - инноватика – направление научного знания, фундаментальных и прикладных исследований в сфере прогнозирования и создания инноваций. Методы планирования и организации инновационных процессов.

4. Объем учебной практики:

| Вид учебной работы | Объем практики | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость практики | 6 | 216 | 162 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,79 | 64,4 | 48,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | 64 | 48,3 |
| Вид контактной работы (при наличии): | 1,79 | 64 | 48 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | 64 | 48 |
| Самостоятельная работа | 4,21 | 151,6 | 113,7 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 4,21 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы) | | 151,6 | 113,7 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы

«Производственная практика: организационно-управленческая практика»

1. Цель производственной практики: организационно-управленческая практика - практическое ознакомление с процессами управления инновационными проектами на предприятиях; закрепление, расширение и систематизация ранее полученных знаний, а так же получение профессиональных умений и навыков в области управления и реализации на предприятии инновационных проектов.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4

Знать:

- правила техники безопасности и основные нормативные документы, регулирующие деятельность предприятия;

-инфраструктуру и специфику деятельности предприятия;

программные продукты, применяемые на предприятии;

-основы применения различных источников информации для проведения экономического и стратегического инновационного потенциала проектов, реализуемых на базе практики.

Уметь:

- использовать информационные средства, программные продукты, применяемые на предприятии;
- анализировать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности
- оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Владеть:

:современными программными комплексами, применяемыми на базе практики; практическими навыками работы на предприятии; способами сбора, анализа и систематизации информации, содержащейся в публичной отчетности предприятия; навыками подготовки научно-экономических отчетов и обзоров по результатам выполненных работ в рамках практики.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение. Знакомство с целями и задачами производственной практики.

Раздел 2. Ознакомление с предприятием, его структурой и спецификой деятельности. Общая характеристика предприятия. Ознакомление с направлениями деятельности предприятия и реализуемыми на его базе инновационными проектами. Изучение основных технологических схем и применяемых программных продуктов.

Раздел 3. Систематизация полученных данных, подготовка отчета по практике.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем практики | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость практики | 3 | 108 | 81 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,01 | 0,4 | 0,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | | |
| Вид контактной работы (при наличии): | | | |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | | |
| Самостоятельная работа | 2,99 | 107,6 | 80,7 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 2,99 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы) | | 107,6 | 80,7 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |

Аннотация рабочей программы

«Производственная практика: экспериментально-исследовательская практика»

1. Цель производственной практики: экспериментально-исследовательская практика - практическое ознакомление с процессами управления инновационными проектами на предприятиях; а так же получение профессиональных умений и навыков в области научно-исследовательских экспериментальных работ и реализации на предприятии инновационных проектов, формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности на основании экспериментальных исследований, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации для выполнения выпускной квалификационной практики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:
УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4

Знать:

- основные современные методы количественных и качественных исследований в области работ над инновационными проектами на предприятиях,
- научные направления в области проектирования инновационной деятельности в том числе экспериментально-исследовательской.

Уметь:

- выявлять и оценивать основные факторы, определяющие перспективы развития научно-экспериментальной работ ;
- анализировать возникающие в процессе обработки практического материала проблемы и применять их в написании выпускной квалификационной деятельности.
- осмысливать и делать обоснованные выводы из результатов анализа в процессе выполнения ВКР.
- анализировать и составлять обзоры, публикации и научно-исследовательские отчеты по результатам НИР,
- соотнести имеющуюся информацию с соответствующей отраслью научных исследований, -
- находить творческие решения профессиональных задач,
- обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию,
- проводить обработку результатов эксперимента.

Владеть:

- понятийным аппаратом выбранной области исследования, навыками практической разработки стратегии развития организации, навыками приобретения новых умений и знаний;
- техническими средствами проведения экспериментальных исследований,
- математическим аппаратом обработки и анализа результатов эксперимента.
- техникой составления и оформления обзорных материалов, публикаций, отчетов о НИР,
- современными способами поиска новой информации, методиками активизации творческой деятельности,
- приемами написания аналитического обзора по теме исследования,
- приемами работы на современных приборах.

3. Краткое содержание практики:

Формирование умения адекватно выбирать соответствующие методы исследования исходя из задач, решаемых на практике. Формирование навыков осуществлять сбор необходимых материалов для выполнения ВКР. Проводить статистическую обработку отчетных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок.

4. Объем практик

| Вид учебной работы | Объем практики | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость практики | 9 | 324 | 243 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,79 | 64,4 | 48,3 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | 64 | 48,3 |
| Вид контактной работы (при наличии): | 1,79 | 64 | 48 |

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии): | | 64 | 48 |
| Самостоятельная работа | 7,21 | 259,6 | 194,7 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | 7,21 | 0,4 | 0,3 |
| Самостоятельное изучение разделов практики (или другие виды самостоятельной работы) | | 259,6 | 194,7 |
| Вид контроля: | Зачет с оценкой | | |

5.5 Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1. Цель государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**.

2. В результате прохождения государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы у студента проверяется сформированность следующих компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3; ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4

Знать:

- способы анализа экономической информации;
- методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий;
- цели, задачи выбранной темы научного исследования; основные научные подходы к процедурам подготовки и принятия организационно-управленческого решения.

Уметь:

- обобщать и критически оценивать результаты, полученные в сфере выбранной темы исследования;
- грамотно составить суждения и умозаключения по результатам проделанной в ходе выполнения магистерской диссертации работы;
- анализировать сильные и слабые стороны развития бизнеса/организации;
- взвешивать возможности и риски; формировать необходимую информационную базу и оценивать надежность информации для принятия организационно-управленческих решений;
- обосновывать выбор принимаемых организационно-управленческих решений.

Владеть:

- навыками логического обоснования собственных суждений и умозаключений по результатам проведенного в магистерской диссертации исследования;

-навыками представления результатов научной работы в виде магистерской диссертации, подготовки докладов и презентаций.

3 Краткое содержание государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 8 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: процедура защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и присвоения квалификации «бакалавр».

4 Объем государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку Б3. Государственная итоговая аттестация и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 8 семестре (4 курс) обучения в объеме 324 ч (9 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области управления жизненным циклом наукоемкой продукции; методами и инструментами компьютерного моделирования; теоретические основы инноватики; организация инновационных процессов и инновационной деятельности; инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов; управление инновационными проектами и инвестициями.

| Виды учебной работы | В зачетных единицах | В академ. часах | В астроном. часах |
|-------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Общая трудоемкость ГИА по учебному плану | 9 | 324 | 243 |
| Контактная работа (КР): | - | - | |
| Самостоятельная работа (СР): | 9 | 324 | 243 |
| Контактная работа – итоговая аттестация | | 0,67 | 0,5 |
| Выполнение, написание и оформление ВКР | 8,37 | 323,33 | 242 |
| Вид контроля: | защита ВКР | | |

5.6 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Перевод научно-технической литературы»

1. Цель дисциплины – приобретение коммуникативных и профессиональных компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-2.5

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. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы

1.1 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.

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

1.3 Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

1.4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.

2.1. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.

2.2. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

2.3. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

2.4. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Технология», «Промышленное оборудование»

Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола

3.1 Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

3.2 Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

3.3 Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

Раздел 4. Особенности реферативного перевода

4.1. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

4.2. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации)

4.3. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | | Семестр | | | |
|------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | 3 семестр | | 4 семестр | |
| | ЗЕ | Акад. ч. | ЗЕ | Акад.ч. | ЗЕ | Акад.ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 | 2 | 72 | 2 | 72 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,78 | 64,4 | 0,89 | 32,2 | 0,89 | 32,2 |
| Лекции | - | - | - | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,8 | 64 | 0,9 | 32 | 0,9 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 2,2 | 79,6 | 1,1 | 39,8 | 1,1 | 39,8 |
| Контактная самостоятельная работа | | 0,4 | | 0,2 | | 0,2 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,2 | 79,6 | 1,1 | 39,8 | 1,1 | 39,8 |
| Виды контроля: | | | Зачет | | Зачет | |
| Вид итогового контроля: | | | Зачет | | Зачет | |

| Вид учебной работы | Всего | | Семестр | | | |
|------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | 3 семестр | | 4 семестр | |
| | ЗЕ | Астр.ч. | ЗЕ | Астр.ч. | ЗЕ | Астр.ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 108 | 2 | 54 | 2 | 54 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 1,8 | 48,3 | 0,89 | 24,15 | 0,9 | 24,15 |
| Лекции | - | - | - | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 1,8 | 48 | 0,9 | 24 | 0,9 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 2,2 | 59,7 | 1,1 | 29,85 | 1,1 | 29,85 |
| Контактная самостоятельная работа | | 0,3 | | 0,15 | | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,2 | 59,7 | 1,1 | 29,85 | 1,1 | 29,85 |
| Виды контроля: | | | Зачет | | Зачет | |
| Вид итогового контроля: | | | Зачет | | Зачет | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»

1. Цель дисциплины - подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

2. В результате изучения дисциплины, обучающийся должен:

обладать следующими компетенциями с учетом индикаторов их достижения:

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4

Знать.

-классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;

-причины, признаки и последствия опасностей,

-способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии,

-технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.

Уметь.

-поддерживать безопасные условия жизнедеятельности;

-выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций;

оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.

Владеть:

-методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

3. Краткое содержание дисциплины

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.

Пожарная безопасность — состояние защищенности населения, имущества, общества и государства от пожаров. Пожарная опасность (причины возникновения пожаров в зданиях, лесные пожары). Локализация и тушение пожаров. Простейшие технические средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2) и правила пользования ими.

Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

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 Экстренная эвакуация студентов из аудитории при возникновении пожара.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДШ, ДПП-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты. 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. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, заражениях. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон ПОЖПЭОВ.

Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Специальная обработка техники, местности, объектов (дезактивация, дегазация, дезинфекция, дезинсекция

Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного,

химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с).

4. Объем учебной дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| | ЗЕ | Акад. ч. | Астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 1 | 36 | 27 |
| Контактная работа – аудиторные занятия: | 0,45 | 16,2 | 12,15 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лекции | 0,44 | 16 | 12 |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | - | - | - |
| Самостоятельная работа | 0,55 | 19,8 | 14,85 |
| Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.) | | 0,2 | 0,15 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы) | | 19,8 | 14,85 |
| Вид контроля: | Зачет | | |
| Вид итогового контроля: | Зачет | | |

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

6.1 Общесистемные требования к реализации ООП бакалавриата

Университет располагает на праве собственности и оперативного управления материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ООП бакалавриата.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ООП бакалавриата;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное

и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для обучающихся по программе бакалавриата, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Материально-техническое обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**, профиль **Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса**», включает:

6.2.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

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

6.2.2 Учебно-наглядные пособия:

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

6.2.3 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; локальная сеть с выходом в Интернет.

6.2.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным дисциплинам; учебные фильмы по нефтепереработке; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания. Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных дисциплин; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, **в том числе отечественного производства** (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и **подлежит обновлению при необходимости**).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), **в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и **подлежит обновлению (при необходимости)**.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для реализации основной образовательной программы подготовки бакалавров используются фонды учебной, учебно-методической, научной, периодической научно-технической литературы Информационно-библиотечного центра (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедр, участвующих в реализации программы.

Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку реализации программы, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для реализации и качественного освоения обучающимися по программе бакалавриата образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы подготовки бакалавров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет на 01.01.2022 1 719 785 экз. Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 0,25 экземпляров дополнительной литературы на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

| № | 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 25.09.2021</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 | <p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p> | <p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/</p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p> | <p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p> |
| 3 | <p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p> | <p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр»</p> <p>Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021</p> <p>Сумма договора – 887 604-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p> | <p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | <p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021</p> <p>Сумма договора – 398 840-00</p> <p>С 23.04.2021 по 22.04.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru</p> <p>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p> | <p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p> |
| 5 | БД ВИНТИ РАН | <p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2022 № 33.03-Р-3.1-4426/2022</p> <p>Сумма договора - 100 000-00</p> <p>С 20.04.2022 по 19.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/</p> <p>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.</p> | <p>Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов</p> |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | <p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после</p> | <p>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.</p> |

| | | | |
|---|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | персональной регистрации на сайте НЭБ. | |
| 7 | Справочно-правовая система «Гарант» | <p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021</p> <p>Сумма контракта 680 580-00</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. |
| 8 | Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» | <p>Принадлежность – сторонняя «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> | 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. |
| 9 | 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</p> | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |

| | | | |
|----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | |
| 10 | 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. |
| 11 | 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. |

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](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

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.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

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.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

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.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

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).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

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.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

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.

6.3 Требования к кадровым условиям реализации ООП бакалавриата

Реализация ООП бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации ООП бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модулю).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации ООП бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации ООП бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

6.4 Требования к финансовым условиям реализации ООП бакалавриата

Финансовое обеспечение реализации ООП бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся ООП бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования ООП бакалавриата при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ООП бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика оценка качества освоения обучающимися ООП бакалавриата включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и ГИА обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с ФГОС ВО 3++ и локальными нормативными актами университета.

Текущий контроль, промежуточная аттестация и аттестационные испытания итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускников ООП бакалавриата.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по всем видам учебной деятельности обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями Положения о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД.

Текущий контроль успеваемости обучающихся обеспечивает оценку уровня освоения дисциплин, прохождения практик, выполнения ВКР и проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. **Обязательной составляющей текущего контроля успеваемости является учет преподавателями посещаемости учебных занятий обучающимися.** По результатам текущего контроля успеваемости три раза в семестр для всех курсов по всем дисциплинам проводится аттестация обучающихся.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов, зачетов с оценкой и зачетов для всех курсов по дисциплинам и практикам, предусмотренным учебным планом направления подготовки **27.03.05 Инноватика**. Результаты сдачи зачетов оцениваются на «зачтено», «не зачтено»; зачетов с оценкой и экзаменов – на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При освоении настоящей ООП бакалавриата изучение части дисциплин может быть заменено на онлайн-курсы, при условии, что в результате освоения онлайн-курса формируются те же компетенции (части компетенций), что и в рамках указанных дисциплин. Онлайн-курс должен быть выбран и реализован в соответствии с Положением о зачете результатов освоения открытых онлайн-курсов, реализуемых образовательными организациями, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

ГИА осуществляется в соответствии с требованиями Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ

им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А; Положения о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятого решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенного в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**. Для проведения ГИА в университете ежегодно формируются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК) и апелляционные комиссии. Темы ВКР отражают актуальные проблемы, связанные с направлением подготовки **27.03.05 Инноватика**. Университет утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Тема ВКР персонально для каждого обучающегося утверждается приказом ректора по университету перед экспериментально-исследовательской практикой. Данным приказом утверждается также руководитель ВКР. Перед началом выполнения ВКР обучающийся совместно с руководителем составляет индивидуальный план подготовки и выполнения ВКР, предусматривающий очередность и сроки выполнения отдельных частей работы. Текст пояснительной записки ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется в соответствии с Положением о порядке проверки выпускных квалификационных работ и научных докладов об основных результатах подготовленных научно-квалификационных работ (диссертаций) на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе 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.

Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. График защиты ВКР составляется по согласованию с обучающимися и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 30 дней до начала работы ГЭК. Результаты работы ГЭК определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссий. По окончании работы председатель ГЭК составляет отчет о проделанной работе.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

8 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК И ГИА

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История(история России, всеобщая история)
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Экология
7. Физика
8. Общая и неорганическая химия
9. Органическая химия
10. Физическая химия
11. Социально-психологические основы развития личности

12. Основы экономики и управления производством
13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
14. Правоведение
15. Электротехника и промышленная электроника
16. Линейное и целочисленное программирование
17. Инженерная и компьютерная графика
18. Безопасность жизнедеятельности
19. Процессы и аппараты химической технологии
20. Общая химическая технология
21. Управление знаниями и интеллектуальной собственностью
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
- 23.1 Основы информационных технологий
- 23.2 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
24. Прикладная механика
25. Основы теории организации
26. Основы теории цифровизации производства
27. Основы нефтехимии и нефтепереработки
28. Исследование операций в химической технологии
29. Искусственный интеллект в химической технологии и логистике
30. Основы технического регулирования
31. Дискретная математика
32. Технологические и производственные инновации
33. Организация инновационных процессов и инновационной деятельности
34. Логистика наукоемких производств
35. Теоретические основы инноватики
36. Цифровые инновации и трансформации в НГКХ
37. Интегрированное планирование наукоемких цепей поставок
38. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес процессов
39. Инновационные методы логистического управления цепями поставок
40. Методы оптимизации энергоэффективности производств НГХК
41. Информационная система управления наукоемкими производствами и цепями поставок
42. Анализ ресурсоэффективности ХТС
43. Основы интенсификации ХТС
44. Современные наукоемкие материалы и их защита от коррозии
45. Современные способы энергоресурсосбережения
46. Инновационные энергоресурсосберегающие технологии переработки отходов
47. Управление рисками инновационной деятельности
48. Управление жизненным циклом инновационной продукции
49. Информационные ресурсы инноватики
50. Управление инновационными проектами и инвестициями
51. Система всеобщего управления качеством
52. Учебная практика: ознакомительная практика
53. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
54. Производственная практика: организационно-управленческая практика
55. Производственная практика: экспериментально-исследовательская практика
56. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 57.ФТД.01 Перевод научно-технической литературы
- 58.ФТД.02 Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

входящих в ООП по направлению подготовки 27.03.05, профиль «Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

9 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ГИА ОБУЧАЮЩИХСЯ ООП БАКАЛАВРИАТА

В соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижений поэтапным требованиям ООП бакалавриата разработаны ФОС по каждой дисциплине, практике, ГИА, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, ситуационные задания, кейс-задачи, вопросы к зачетам и экзаменам, средства и методы оценки, позволяющие оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

ФОС по дисциплинам, практикам, ГИА разрабатываются в соответствии с Порядком разработки и утверждения образовательных программ, утвержденным решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.06.2017, протокол № 9, с изменениями, утвержденными решениями Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.06.2019, протокол № 11 и от 27.12.2019, протокол № 5.

ФОС по дисциплинам, практикам и ГИА (перечень дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История(история России, всеобщая история)
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Экология
7. Физика
8. Общая и неорганическая химия
9. Органическая химия
10. Физическая химия
11. Социально-психологические основы развития личности
12. Основы экономики и управления производством
13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
14. Правоведение
15. Электротехника и промышленная электроника
16. Линейное и целочисленное программирование
17. Инженерная и компьютерная графика
18. Безопасность жизнедеятельности
19. Процессы и аппараты химической технологии
20. Общая химическая технология
21. Управление знаниями и интеллектуальной собственностью
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
- 23.1 Основы информационных технологий
- 23.2 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
24. Прикладная механика
25. Основы теории организации
26. Основы теории цифровизации производства
27. Основы нефтехимии и нефтепереработки

28. Исследование операций в химической технологии
29. Искусственный интеллект в химической технологии и логистике
30. Основы технического регулирования
31. Дискретная математика
32. Технологические и производственные инновации
33. Организация инновационных процессов и инновационной деятельности
34. Логистика наукоемких производств
35. Теоретические основы инноватики
36. Цифровые инновации и трансформации в НГКХ
37. Интегрированное планирование наукоемких цепей поставок
38. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес процессов
39. Инновационные методы логистического управления цепями поставок
40. Методы оптимизации энергоэффективности производств НГКХ
41. Информационная система управления наукоемкими производствами и цепями поставок
42. Анализ ресурсоэффективности ХТС
43. Основы интенсификации ХТС
44. Современные наукоемкие материалы и их защита от коррозии
45. Современные способы энергоресурсосбережения
46. Инновационные энергоресурсосберегающие технологии переработки отходов
47. Управление рисками инновационной деятельности
48. Управление жизненным циклом инновационной продукции
49. Информационные ресурсы инноватики
50. Управление инновационными проектами и инвестициями
51. Система всеобщего управления качеством
52. Учебная практика: ознакомительная практика
53. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
54. Производственная практика: организационно-управленческая практика
55. Производственная практика: экспериментально-исследовательская практика
56. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 57.ФТД.01 Перевод научно-технической литературы
- 58.ФТД.02 Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях

входящих в ООП по направлению подготовки 27.03.05, профиль «Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, ПРАКТИКАМ И ГИА

Методические материалы по дисциплинам, практикам и ГИА (перечень дисциплин, практик и ГИА из учебного плана):

1. Иностранный язык
2. Философия
3. История(история России, всеобщая история)
4. Физическая культура и спорт
5. Математика
6. Экология
7. Физика
8. Общая и неорганическая химия
9. Органическая химия
10. Физическая химия

11. Социально-психологические основы развития личности
12. Основы экономики и управления производством
13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
14. Правоведение
15. Электротехника и промышленная электроника
16. Линейное и целочисленное программирование
17. Инженерная и компьютерная графика
18. Безопасность жизнедеятельности
19. Процессы и аппараты химической технологии
20. Общая химическая технология
21. Управление знаниями и интеллектуальной собственностью
22. Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
23. Введение в информационные технологии
- 23.1 Основы информационных технологий
- 23.2 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
24. Прикладная механика
25. Основы теории организации
26. Основы теории цифровизации производства
27. Основы нефтехимии и нефтепереработки
28. Исследование операций в химической технологии
29. Искусственный интеллект в химической технологии и логистике
30. Основы технического регулирования
31. Дискретная математика
32. Технологические и производственные инновации
33. Организация инновационных процессов и инновационной деятельности
34. Логистика наукоемких производств
35. Теоретические основы инноватики
36. Цифровые инновации и трансформации в НГКХ
37. Интегрированное планирование наукоемких цепей поставок
38. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес процессов
39. Инновационные методы логистического управления цепями поставок
40. Методы оптимизации энергоэффективности производств НГХК
41. Информационная система управления наукоемкими производствами и цепями поставок
42. Анализ ресурсоэффективности ХТС
43. Основы интенсификации ХТС
44. Современные наукоемкие материалы и их защита от коррозии
45. Современные способы энергоресурсосбережения
46. Инновационные энергоресурсосберегающие технологии переработки отходов
47. Управление рисками инновационной деятельности
48. Управление жизненным циклом инновационной продукции
49. Информационные ресурсы инноватики
50. Управление инновационными проектами и инвестициями
51. Система всеобщего управления качеством
52. Учебная практика: ознакомительная практика
53. Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
54. Производственная практика: организационно-управленческая практика
55. Производственная практика: экспериментально-исследовательская практика
56. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- 57.ФТД.01 Перевод научно-технической литературы

входящих в ООП по направлению подготовки 27.03.05, профиль «Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса», выполнены в виде отдельных документов, являющихся неотъемлемой частью данной ООП.

11. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Рабочая программа воспитания, входящая в ООП по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**, профиль **«Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса»**, выполнена в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью данной ООП.

12. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Календарный план воспитательной работы, входящий в ООП по направлению подготовки **27.03.05 Инноватика**, профиль **«Инноватика наукоемких энергоресурсосберегающих производств нефтегазохимического комплекса»**, выполнен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью данной ООП.