

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

« 19 » июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Направление подготовки 18.03.01 – «Химическая технология»  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – все профили подготовки  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
« 19 » июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2023 г., протокол №9

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 – «Химическая технология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 и 3 семестров.

Дисциплина **«История России»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

Поставленная цель достигается освоением студентами базовых категорий и понятий исторической науки, изучением исторических закономерностей.

**Задачи дисциплины** –

- сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературой;

- помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть вызвавшие их причины и предпосылки, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур;

- выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.);

- сформировать представление об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);

- сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта;

- сформировать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности;

- сформировать у студентов представление об историческом пути российской цивилизации как неотъемлемой части мирового исторического процесса через изучение основных культурно-исторических эпох;
- сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
- обучить студентов выделению, анализу наиболее существенных связей и признаков исторических явлений и процессов, систематизации и обобщению исторических источников, сведению отдельных и часто разрозненных фактов и событий в стройную систему достоверных знаний, выявлению причинно-следственных связей между ними, глубинных процессов, определяющих ход общественного развития, его движущие силы и мотивацию;
- сформировать подход к истории российского государства как к непрерывному процессу обретения национальной идентичности, становления единого культурно-исторического пространства;
- выработать потребность в компаративистском подходе к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.;
- выработать сознательное оценочное отношение к историческим деятелям, процессам и явлениям, исключая возможность возникновения внутренних противоречий и взаимоисключающих трактовок исторических событий, в том числе имеющих существенное значение для отдельных регионов России;
- выработать сознательное отношение к истории прошлого региона как основы для формирования исторического сознания, воспитания общегражданской идентичности и патриотизма.

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

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	<b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного

	контекстах	восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.
--	------------	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
- основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
- место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.

*Уметь:*

- учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;
- использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
- ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
- определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.

*Владеть:*

- навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
- навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
- приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,56</b>	<b>128</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,4</b>	<b>16</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,8	0,2	0,4	0,2	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		15,2		7,6		7,6
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,56</b>	<b>96</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,4</b>	<b>12</b>	<b>0,2</b>	<b>6</b>	<b>0,2</b>	<b>6</b>
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,4		5,7		5,7
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общие вопросы истории</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
1.1	Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.	5	-	2	-	2	-	1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
2.1	Мир в древности и в раннем Средневековье.	9	-	4	-	4	-	1
2.2	Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.	9	-	4	-	4	-	1
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
3.1	Русские земли и мир в середине XIII — XV в.	18	-	8	-	8	-	2
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
4.1	Россия и мир в XVI в.	9	-	4	-	4	-	1
4.2	Россия и мир в XVII в.	9	-	4	-	4	-	1
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Россия в XVIII веке.</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
5.1	Россия и мир в XVIII веке.	14	-	6	-	6	-	2

		73		32		32		9
6	<b>Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.</b>	<b>26</b>	-	<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>2</b>
6.1.	Российская империя и мир в XIX веке.	17	-	8	-	8	-	1
6.2	Российская империя и мир в 1900–1917 гг.	9	-	4	-	4	-	1
7.	<b>Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)</b>	<b>31</b>	-	<b>14</b>	-	<b>14</b>	-	<b>3</b>
7.1.	Развития России и СССР в 1917–1945 гг.	18	-	8	-	8	-	2
7.2.	Развитие СССР в 1946–1991 гг.	13	-	6	-	6	-	1
8.	<b>Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022)</b>	<b>14</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>2</b>
8.1	Россия в 1990-е гг.	9	-	4	-	4	-	1
8.2	Россия в XXI в.	5	-	2	-	2	-	1
		71		32		32		7
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	-	<b>64</b>	-	<b>64</b>	-	<b>16</b>



## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общие вопросы истории

1.1. Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.

Что такое история? Становление науки истории.

Методология исторической науки. Методы исторического исследования.

Принципы периодизации в истории. Древний мир, Средние века, Новая история, Новейшая история. Общее и особенное в истории разных стран и народов.

Что такое исторический источник? Роль исторических источников в изучении истории. Типы и виды исторических источников. Специальные исторические дисциплины.

Хронология, периодизация, историческая география. Научная хронология и летосчисление в истории России. Периодизация истории России в связи с основными этапами в развитии российской государственности от возникновения государства Русь в IX в. до современной Российской Федерации.

История России как часть мировой истории. Необходимость изучения истории России во взаимосвязи с историей других стран и народов, в связи с основными событиями и процессами, оказавшими большое влияние на ход мировой истории.

### Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.

2.1. Мир в древности и в раннем Средневековье.

Народы и политические образования на территории современной России в древности.

Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Степная зона. Кочевые общества евразийских степей.

Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Великое переселение народов. Вопрос о славянской прародине и происхождении славян. Расселение славян, их разделение на три ветви: восточных, западных и южных. Славянские общности Восточной Европы. Хозяйство восточных славян, их общественный строй и политическая организация. Возникновение княжеской власти. Религиозные представления.

2.2. Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.

Политогенез в раннесредневековой Европе. Первые известия о Руси. Проблема образования Древнерусского государства. Формирование территории государства Русь. Дань и полюдье. Первые русские князья. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Торговые пути. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение.

Русь в конце X — начале XII в. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке. Проблема «феодализма» в целом и в древней Руси в частности. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии (Китай, Япония). Княжеско-дружинная элита, духовенство. Городское население. Категории рядового и зависимого населения. «Служебная организация» и вопрос о центральноевропейской социально-экономической модели на Руси. Древнерусское право.

Внешняя политика и международные связи: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.

Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Киевская, Черниговская, Смоленская,

Галицкая, Волынская, Суздальская, Рязанская, Новгород — и начало формирование республиканского строя/

### **Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.**

#### **3.1. Русские земли и мир в середине XIII–XV в.**

Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыея в Восточную и Центральную Европу. Возникновение Орды. Судьбы русских земель после монгольского нашествия. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Дискуссии о роли ордынского владычества в истории России.

Южные и западные русские земли. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель.

Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Вече, выборные должностные лица. Роль князя. Новгород в системе балтийских связей. Республики и городские коммуны Средневековья и Раннего Нового времени в Европе. Католическая церковь в Средние века. Папство. Крестовые походы. Ордена крестоносцев и отношения с ними русских земель. Александр Невский.

Княжества Северо-Восточной Руси. Усиление Московского княжества. Дмитрий Донской. Куликовская битва. Закрепление первенствующего положения московских князей. Дискуссии об альтернативных путях объединения русских земель.

Формирование единого Русского государства в XV в. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Ликвидация зависимости от Орды. Падение Константинополя и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире. Возникновение доктрины «Москва — третий Рим». Принятие общерусского Судебника. Положение крестьян по Судебнику 1497 г. (Юрьев день). Формирование аппарата управления единого государства. Двор великого князя, государственная символика.

Древнерусская культура. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры. Основные жанры древнерусской литературы.

Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Влияние Византии и Западной Европы на архитектуру древней Руси. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия.

Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. Приглашение Иваном III иноземных мастеров. Ансамбль Московского Кремля.

### **Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.**

#### **4.1. Россия и мир в XVI в.**

Россия в начале XVI в. Завершение процесса объединения русских земель под властью великих князей московских. Великий князь Василий III Иванович. Усиление великокняжеской власти. Формирование аппарата центрального управления.

Начало эпохи Великих географических открытий и расширение горизонтов европейской цивилизации. Открытие Америки. Первые кругосветные путешествия. Смещение основных торговых путей в океаны. «Революция цен». Становление капиталистических форм производства и обмена в Западной Европе, «Второе издание крепостничества» в странах к Востоку от Эльбы.

Реформация и контрреформация в Европе. Религиозные войны во Франции.

Эпоха Ивана IV Грозного. Регентство великой княгини Елены Глинской. Период боярского правления. Официальное принятие Иваном IV царского титула. Правительство «Избранной рады». Реформы 50-х гг. XVI в. Особенности сословно-представительной

монархии в Европе и России. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Внешняя политика Московского государства. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Социально-экономическое развитие страны. Аграрный характер экономики Московского государства. Низкий уровень урбанизации. Преобладание архаичных способов земледелия и натурального хозяйства.

Россия на рубеже XVI–XVII вв. Экономический кризис в Московском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции: фактическая отмена правила Юрьева дня (указ о заповедных летах (1581) и об урочных летах (1597). Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско. Царствование Федора Ивановича

Смутное время. Борис Годунов. Лжедмитрий I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое войско Ивана Болотникова. Лжедмитрий II. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Национальный этап Смутного времени. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова. Столбовский мирный договор и Деулинское перемирие.

#### 4.2. Россия и мир в XVII в.

Развитие торговли и ремесла. Углубление специализации отдельных районов, развитие торговых связей между разными районами страны, появление ярмарок всероссийского значения. Политика правительства в сфере внутренней и внешней торговли. Торговый (1653) и Новоторговый (1667) уставы. Первые мануфактуры. Восстания «Бунташного века».

Политическое развитие Московского государства. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.

Смоленская война с Речью Посполитой. Переяславская рада и решение о включении украинских земель в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие.

Новое время. Война в Нидерландах против испанского владычества. Гражданская война в Англии. «Пороховая революция» и изменения в организации вооруженных сил европейских стран. Тридцатилетняя война (1618–1648) и Вестфальский мирный договор. Закат могущества империи Габсбургов и усиление Англии, Франции и Голландии. Начало колонизации европейскими государствами территорий Северной Америки.

Культура России в XVI–XVII столетиях. Развитие традиций древнерусской культуры и новые веяния. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).

Развитие шатрового зодчества в XVI в. (церковь Вознесения в Коломенском, собор Василия Блаженного). Появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье». Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в.

Формирование культуры Нового времени. Гуманизм эпохи Возрождения. XVII век — век разума. Развитие экспериментального естествознания. Первые просветители. Т. Гоббс, Дж. Локк и др. Архитектура и живопись Европы в XVII в.

### Раздел 5. Россия в XVIII веке.

#### 5.1. Россия и мир в XVIII веке.

Петр I. Необходимость реформ. их особенности. Эволюция социальной структуры общества. Политика меркантилизма и протекционизма, Военная реформа Петра I. Строительство регулярной армии. Рекрутские наборы. Создание военного флота.

Преобразования в области государственного управления. Основные принципы и результаты: усиление самодержавной власти, централизация, развитие бюрократии. Отмена патриаршества, учреждение Синода. Становление регулярного государства. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Дальнейшее расширение границ Российской империи. Преобразования в области культуры и быта. Итоги и значение модернизации, ее влияние на путь исторического развития Российского государства. Дискуссии вокруг оценок деятельности Петра I, проблема цены реформ.

Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. их причины. Семилетняя война.

Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Распространение идей Просвещения в Европе. Их влияние в политике, общественной жизни, культуре. Идеи Вольтера, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, французской «Энциклопедии».

Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Губернская реформа Екатерины II. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства. Внешняя политика России середины и второй половины XVIII в. Войны с Османской империей и их результаты. Участие России в разделах Речи Посполитой.

Кризис абсолютизма в ряде европейских стран. Война североамериканских колоний Англии за независимость. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете». Образование США. Революция во Франции.

Россия и революция во Франции. Павел I. Основные черты, особенности и цели его внутренней политики. Указ о «трехдневной барщине». Устав о престолонаследии. Внешняя политика Павла I. Причины свержения Павла I. Дворцовый переворот 1801 г.

Русская культура XVIII в. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в. Становление российской науки. Географические экспедиции. Создание Академии художеств, расцвет русского портрета. Достижения в области монументальной и портретной скульптуры. Развитие архитектуры.

## **Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.**

### **6.1. Российская империя и мир в XIX веке.**

Александр I. Реформы первой четверти XIX века. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия. Участие России в континентальной блокаде. Отечественная война 1812 г. Заграничные походы русской армии. Венский конгресс. Идеиные основания и политическая роль «Священного союза».

Революционизм в Европе. Движение декабристов.

Николай I. Государственный строй в николаевской России. Роль Собственной Его Императорского Величества Канцелярии в процессе выработки правительственных решений. Кодификация законодательства. Крестьянский вопрос в царствование Николая I. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Война на Северном Кавказе. Россия и европейские революции. Эпоха 1848 г. («Весна народов») и изменения во внутриполитическом курсе России. Крымская война.

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

Великие реформы Александра II как модернизационный проект. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки, последствия. Земская, городская, судебная реформа. Реформы в области образования, печати. Военная реформа. Социальные и

экономические последствия Великих реформ. Индустриализация и урбанизация. Развитие железнодорожной сети. Русско-турецкая война (1877–1878).

Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II.

Александр III. Манифест о незыблемости самодержавия. Вопрос о программе нового царствования: контрреформы или политика стабилизации. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Бум железнодорожного строительства. Формирование новых промышленных регионов.

Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Первые марксистские кружки. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX вв.

## 6.2. Российская империя и мир в 1900–1917 гг.

Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в. Первая российская революция. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Московское декабрьское вооруженное восстание. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпинская аграрная реформа.

Первая мировая война и участие в ней России. Этапы военных действий на Восточном фронте. Социальные последствия Мировой войны: массовая мобилизация, беженцы, дезертиры. Рост влияния общественных организаций: Всероссийский земский союз, Всероссийский союз городов, Земгор. Формирование Прогрессивного блока, его требования. Нарастание политических противоречий в январе – феврале 1917 г.

Культура в России XIX — начала XX в. Промышленная революция и ее роль в развитии техники и технологии. Новые теории в изучении живых существ. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Возникновение генетики. Исследования в области физиологии человека и психологии. Вклад российских ученых в развитие мировой науки (работы Н.И. Лобачевского, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, работы по физиологии И.П. Павлова и др.).

«Золотой и Серебряный век» русской литературы. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок».

Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры.

## Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991).

### 7.1. Развитие России и СССР в 1917–1945 гг.

Причины революционного кризиса 1917 г. Февральские события в Петрограде. Отречение Николая II. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Сокращение социальной базы сторонников Временного правительства. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Созыв и разгон Учредительного собрания. Формирование советской государственности: Совет народных комиссаров, Высший совет народного хозяйства и местные совнархозы. Создание ВЧК. Споры вокруг национализации промышленности. Конституция РСФСР 1918 г. Брестский мир

Гражданская война как особый этап революции. Восстание чехословацкого корпуса. Выступление левых эсеров. Революция в Германии и вывод немецких войск с территории России. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие правительства «белых»: КОМУЧ, Директория, правительственные структуры А.В. Колчака и А.И. Деникина. Удельный вес монархических, либерально- демократических и социалистических течений в «белом» движении. Красный и белый террор. Политика «Военного коммунизма». Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

Судьба и значение НЭПа. Кризисы НЭПа и их объективные причины. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Культурное развитие в 1920-е гг. Политика ликвидации безграмотности и ее практические результаты к концу десятилетия. Политическая борьба в партии и государстве.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Переход к политике форсированной индустриализации. Переход к политике массовой коллективизации. Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Конституция СССР 1936 г. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Культурная революция. Просвещение и образование в СССР в 1930-х гг. Государственный контроль над сферой искусства. Концепция «соцгорода». Генеральный план реконструкции Москвы. Строительство метро. Тенденции в архитектуре и их воплощение в 1930-е гг. Становление советского кинематографа. Музыкальное искусство и его образцы.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Мюнхенская конференция 1938 г. и её последствия. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Начало Второй мировой войны.

Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. . Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда.

Победа под Москвой и ее историческое значение. Антигитлеровская коалиция. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Обороны, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация.

Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника.

Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Яско-Кишиневская операция, Будапештское сражение, Висло- Одерская операция, Балатонское сражение, Берлинская операция. Освобождение Праги. Капитуляция Германии.

Культура в годы Великой Отечественной войны.

Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.

Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии.

Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции.

## 7.2. Развитие СССР в 1946–1991 гг.

Послевоенное восстановление экономики. «Поздний сталинизм» (1945–1953). Ужесточение политического режима и идеологического контроля. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Создание СЭВ и ОВД.

«Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). XX съезд КПСС. Успехи в освоении космоса. Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Причины отстранения Хрущева от власти.

Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Отставание в производительности труда, в компьютерных технологиях, в наукоемких отраслях промышленности. Рост «теневой экономики».

Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Вынужденное увеличение импорта зерна. Советское общество в период «позднего социализма». Принятие Конституции СССР 1977 г. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.

Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период. Советский кинематограф послевоенного периода. Развитие телевидения. Формирование культурного андеграунда.

Попытки реформирования СССР во второй половине 1980-х гг. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Экономическая и политическая реформа. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление».

«Парад суверенитетов» — причины и следствия. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР.

## Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022).

### 8.1. Россия в 1990-е гг.

Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг. Отказ от советской планово-директивной системы в сторону рыночной экономики. Либеральная концепция российских реформ. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Нарастание негативных последствий реформ. Центр и российские регионы, подписание Федеративного договора 1992 г.

Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Конституция Российской Федерации 1993 г. Экономический кризис 1998 г. Назначение премьер-министром РФ В. В. Путина и вставшие перед ним первоочередные задачи.

Внешняя политика. Курс США и НАТО на мировую гегемонию в рамках построения однополярного мира. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Культура России в конце XX века.

### 8.2. Россия в XXI в.

Экономическое и социально-политическое развитие страны в начале XXI в. Избрание в 2000 г. В.В. Путина президентом России. Приоритеты нового руководства страны. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов.

Переизбрание В.В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В.В. Путина на посту премьер-министра. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.

Пандемия КОВИД и ее влияние на экономику России. Демографические потери от пандемии.

Внешняя политика в 2000–2013 гг. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отказ НАТО учитывать интересы России. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на многовекторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии.

Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Россия и «оранжевая революция» 2004 г. на Украине. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине.

Культура России в начале XXI в.



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	<b>Знать:</b>								
1	– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>								
4	– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;	+					+	+	+
6	– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>								
8	– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);	+	+	+	+	+	+	+	+

10	– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).		+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :										
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>								
11		– <b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+	+	+	+
12		– <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности истории как науки. Хронологические и географические границы Российской истории	2
2	2	Народы и политические образования на территории современной России в древности.	2
3	2	Этногенез славян. Восточные славяне до образования государства	2
4	2	Образование государства Русь.	2
5	2	Русь в конце X — начале XIII в.	2
6	3	Противостояние Руси восточной и западной агрессии	2
7	3	Особенности образования русского централизованного государства, начало его становления	2
8	3	Завершение образования русского централизованного государства	2
9	3	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства.	2
10	4	Эпоха Ивана IV Грозного	2
11	4	Смутное время в России, его итоги	2
12	4	Складывание системы крепостного права	2
13	4	Проблемы изучения внутренней и внешней политики России XVII вв.	2
14	5	Реформы Петра I, его внешняя политика	2
15	5	Эпоха дворцовых переворотов и наследие Петра I	2
16	5	Реформы Екатерины II, её внешняя политика. Павел I.	2
17	6	Российская империя и мир в первой четверти XIX в.	2
18	6	Российская империя и эпоха национальных революций	2
19	6	Время Великих реформ	2
20	6	Развитие России в конце XIX в.	2
21	6	Первая русская революция и изменение политической системы.	2
22	6	Первая мировая война, её последствия для России	2
23	7	Великая Российская революция (1917–1922) и её основные этапы	2
24	7	СССР в 20–30 гг. XX в.	2
25	7	Великая Отечественная война.	2
26	7	Геноцид советского народа на оккупированных территориях в годы Великой Отечественной войны	2
27	7	СССР в послевоенные годы. Начало холодной войны.	2
28	7	СССР в 50–80 гг. XX в.	2

29	7	Эпоха «перестройки» Распад СССР.	2
30	8	Начальный этап в становлении современной России.	2
31	8	Современная Россия в XXI в.	2
32	8	История «малой родины» в истории России.	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* ( 2 и 3 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Во втором семестре предусмотрено 4 контрольных работы, после второго, третьего, четвертого и пятого раздела (максимальная оценка 100 баллов), по 25 баллов за каждую работу.

В третьем семестре предусмотрено 3 контрольных работы, после шестого, седьмого разделов, по 30 баллов, после 8 раздела – итоговая работа, 40 баллов (максимальная оценка 100 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет 25 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 5 и 6 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за 7, итоговую контрольную работу составляет 40 баллов.

**Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

Предметом научного познания истории является:

- а) политическая сфера в жизни общества;

- б) экономическая сфера;
- в) жизнь общества в целом;
- г) духовная жизнь общества.

**Вопрос 1.2.**

Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:

- а) источниковедение;
- б) историография;
- в) археология;
- г) палеография.

**Вопрос 2.3.**

Цивилизации древности, возникшие на берегах крупных рек, Л. И. Мечников назвал великими историческими, потому что там возникли или были созданы:

- а) первые государства;
- б) зачатки научного знания;
- в) ирригационная система;
- г) деспотическая форма общественного устройства.

**Вопрос 2.4.**

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

- |                  |   |
|------------------|---|
| а) ислам;        | 1) вера в нескольких богов;   |
| б) христианство; | 2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;                               |
| в) политеизм;    | 3) представление о единственности Бога;   |
| г) православие.  | 4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;                          |
|                  | 5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии). |

А	Б	В	Г

**Вопрос 2.5.**

Полузависимыми категориями населения в Древнерусском государстве были \_\_\_\_\_ (разорившиеся общинники, пошедшие в кабалу за взятой и не отданную ссуду) и \_\_\_\_\_ (идущие в услужение, но заключившие предварительно договор).

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 3.1**

Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) политика, проводимая московскими князьями;
- в) выгодное географическое положение;
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

**Вопрос 3.2.**

Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

**Вопрос 3.3.**

Сторонников Нила Сорского, выступавших против накопления церковью богатств, называли \_\_\_\_\_.

**Вопрос 3.4.**

Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище в 1242г.?

- а) Иван Калита;
- б) Андрей Боголюбский;
- в) Александр Невский;
- г) Владимир Мономах.

**Вопрос 3.5.**

Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

**Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.****Вопрос 4.1.**

Главная задача Ливонской войны:

- а) уничтожение католического Ливонского ордена;
- б) ослабление Речи Посполитой;
- в) выход России к Балтийскому морю;
- г) распространение православия в Прибалтике.

**Вопрос 4.2.**

Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;
- б) церковный раскол;
- в) недовольство крестьян процессом закрепощения;
- г) введение рекрутчины;
- д) введение подушной подати.

**Вопрос 4.3.**

Расположите события в хронологическом порядке

- а) свержение царя Василия Шуйского;
- б) захват поляками Смоленска;
- в) гибель Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы от поляков.

--	--	--	--

**Вопрос 4.4.**

Где и когда открылась первая русская высшая школа славяно-греко-латинская академия?

- а) в Киеве, в середине XVII в.;
- б) в Москве, в начале XVII в.;
- в) в Ярославле, в конце XVII в.;
- г) в Петербурге, в середине XVIII в.;
- д) в Москве, в конце XVII в.

**Вопрос 4.5.**

Установите соответствие между событиями и их датами:

Даты	События
а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 г.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

А	Б	В	Г	Д

**Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 5.1.**

Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

А	Б	В	Г	Д

**Вопрос 5.2.**

Как назывались специальные условия, на основании которых Анну Иоанновну приглашали на русский трон? \_\_\_\_\_.

**Вопрос 5.3.**

Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

- а) Полтавская битва;
- б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
- в) Соляной бунт;
- г) Семилетняя война;
- д) отмена внутренних таможенных пошлин.

**Вопрос 5.4.**

В результате какой войны Россия получила выход к Балтийскому морю:

- а) Ливонской (1558–1583);
- б) Смоленской (1632–1634);
- в) Северной (1700–1721);
- г) Семилетней (1756–1763).

**Вопрос 5.5.**

Определите основные направления внешней политики России во 2-й половине XVIII в.

- а) необходимость выхода на берега Черного моря;
- б) развитие торговых связей с западными и восточными странами;
- в) продолжение воссоединения украинских и белорусских земель;
- г) присоединение к России Крымского ханства;
- д) борьба с революционной Францией.

**Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 6.1.**

Оформление «теории официальной народности» относится:

- а) к 1810 – 1820 гг.;
- б) к 1830 – 1840 гг.;
- в) к 1850 – 1860 гг.;
- г) к 1880 – 1890 гг.

**Вопрос 6.2.**

«Весной народов» в исторической литературе называется период \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 6.3.**

В каком морском сражении в ноябре 1853 г. был уничтожен почти весь турецкий флот? \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 6.4.**

Что из названного характерно для царствования Николая I?

- а) создание теории официальной народности;
- б) появление революционного народничества;
- в) начало распространения марксизма в России;
- г) появление «теории малых дел»;
- д) оформление «западничества» и «славянофильства».

**Вопрос 6.5.**

Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:

«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».

- а) Александр I;



- б) Николай I;
- в) Александр II;
- г) Александр III.

**Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 7.1.**

Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

- а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
- б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
- в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
- г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

**Вопрос 7.2.**

Установите соответствие военачальников Красной и Белой армий в годы гражданской войны:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Красная армия | а) П. Н. Врангель |
| 2. Белая армия   | б) А. И. Деникин  |
|                  | в) М. В. Фрунзе   |
|                  | г) С. М. Буденный |
|                  | д) В. И. Чапаев   |
|                  | е) А. В. Колчак.  |

1	2

**Вопрос 7.3.**

Образование СССР произошло \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 7.4.**

В начале Великой Отечественной войны для мобилизации тыла и управления страной в военное время был образован \_\_\_\_\_ . .

**Вопрос 7.5.**

Что явилось результатом принятия Конституции СССР 1977 г.?

- а) создание Съезда народных депутатов СССР;
- б) провозглашение курса на строительство коммунизма;
- в) создание Государственной Думы;
- г) закрепление законодательно руководящей роли КПСС;
- д) создание Продовольственной программы.

**Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 2 балла за вопрос.**

**Вопрос 8.1.**

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?

- а) 9;
- б) 15;
- в) 11;
- г) 13;

д) 10.

**Вопрос 8.2.**

Соотнесите экономическое преобразование 1992–2005 гг. и соответствующую фамилию Главы правительства, проводившего данное преобразование:

- 1) «Шоковая терапия», либерализация цен, начало приватизации государственной собственности;
- 2) Временный отказ платить по внешним и внутренним долгам (дефолт) в августе 1998 г.;
- 3) Государственная поддержка Топливо-энергетического комплекса, создание системы Государственных краткосрочных обязательств (ГКО), деноминация рубля.

- а) С. В. Кириенко;
- в) Е. Т. Гайдар;
- с) В. С. Черномырдин.

1	2	3

**Вопрос 8.3.**

Реализация программы перехода к рынку началась:

- а) в ноябре 1991 г.;
- б) в январе 1992 г.;
- в) в октябре 1993 г.;
- г) в декабре 1993 г.;
- д) в январе 1994 г.

**Вопрос 8.4.**

Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

**Вопрос 8.5.**

Президентом РФ в марте 2000 г. был избран:

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. С. Черномырдин;
- в) В. В. Путин;
- г) М. С. Горбачев;
- д) Е. М. Примаков.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой, 3 семестр – зачет с оценкой).**

**2 семестр – зачет с оценкой**

1. История как наука.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Методология исторической науки.
4. Хронологические рамки истории России, ее периодизация. Географические рамки истории России.
5. История России как часть мировой истории: сравнительный анализ основных этапов развития.
6. Народы и политические образования на территории современной России в древности.

7. Происхождение человека. Современные представления об антропогенезе.
8. Археология и ее роль в изучении прошлого: археологическая периодизация (каменный век, энеолит, бронзовый век, железный век), археологические источники, важнейшие археологические открытия.
9. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций.
10. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.
11. Начало эпохи Средних веков: особенности развития государств
12. Восточная Европа в середине I тыс. н. э.
13. Исторические условия складывания государственности: образование государства Русь.
14. Формирование территориально-политической структуры Руси.
15. Принятие христианства на Руси, и его значение.
16. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии.
17. Территория и население государства Русь / Русская земля в конце X–XII в.
18. Экономика древней Руси: земледелие, животноводство, ремесло, промыслы.
19. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
20. Внешняя политика и международные связи Руси: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.
21. Русь в середине XII — начале XIII в.: формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»).
22. Особенности политического развития стран Европы в середине XIII–XIV в.: эпоха кризисов.
23. Монгольская империя и ее завоевания.
24. Южные и западные русские земли в середине XIII–XIV в. Северо-западные русские земли в середине XIII–XIV в.
25. Княжества Северо-Восточной Руси в середине XIII–XIV в. Усиление Московского княжества.
26. Основные сражения русских князей в середине XIII–XIV в., и их отражение в древнерусской книжности и исторической памяти.
27. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья: образование национальных государств в Европе.
28. Особенности политического развития стран Восточной и Южной Азии.
29. Объединение русских земель вокруг Москвы.
30. Ликвидация зависимости Руси от Орды.
31. Социально-экономическое и политическое развитие русского государства в XIII–XV вв.
32. Церковь и великокняжеская власть в XIII–XV вв.
33. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов.
34. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья.
35. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.
36. Культура Древней Руси.
37. Великие географические открытия.
38. Реформация и контрреформация в Европе.
39. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских.
40. Эпоха Ивана Грозного, её отражение в историографии.
41. Правительство «Избранной рады» и его преобразования.
42. Опричнина: споры о причинах и характере опричнины в исторической науке.
43. Внешняя политика Российского государства в XVI в.
44. Социально-экономическое развитие страны в XVI в.

45. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Складывание системы крепостного права.
46. Правление Бориса Федоровича Годунова.
47. Начало Смутного времени: предпосылки системного кризиса Российского государства в начале XVII в.
48. Гражданская война XVII в.: внутренняя и внешняя политика самозванцев.
49. Подъем национально-освободительного движения во время гражданской войны XVII в.
50. Россия в системе международных отношений в XVII в.
51. Социально-экономическое развитие России в XVII в.
52. Продвижение российских границ на восток: освоение Сибири.
53. Общественные потрясения и трансформации XVII в.
54. Политическое развитие Российского государства в XVII в.
55. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.
56. Внешняя политика первых Романовых.
57. Россия и ее роль в борьбе угнетённых народов на западнорусских землях в составе Речи Посполитой.
58. Культура России в XVI в.
59. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России.
60. Литература России XVII в.
61. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).
62. Развитие зодчества в XVI в., появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье».
63. Культура Возрождения, ее отличительные черты.
64. XVII век — век разума: научная революция.
65. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения.
66. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ в эпоху преобразований Петра I.
67. Перемены в структуре российского общества в эпоху преобразований Петра I.
68. Преобразования в области государственного управления при Петре I.
69. Военная реформа Петра I.
70. Внешняя политика Петра I.
71. Экономическое развитие при Петре I,
72. Сопrotивление реформам Петра I: социальный протест.
73. Государство и церковь в эпоху Петра I.
74. Преобразования в области культуры и быта в эпоху Петра I.
75. Развитие образования и создание условий для научных исследований при Петре I.
76. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг.
77. Правление Анны Иоанновны, особенности ее внутренней политики.
78. Правление Елизаветы Петровны: внутренняя и внешняя политика.
79. Петр III — результаты его кратковременного правления в сфере внутренней политики.
80. XVIII век — век Просвещения.
81. Трансформация абсолютных монархий в Европе.
82. Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу.
83. 94. Россия – мост между Западом и Востоком в XVIII в.: проблема «равновесия» в рамках европейского «концерта» держав.
84. 95. Колониальная политика европейских держав.
85. 96. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы.
86. 97. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика.
87. 98. Губернская реформа Екатерины II.

88. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений при Екатерине II.
89. Политика Екатерины II и обострение социальных противоречий.
90. Формирование сословной структуры российского общества при Екатерине II.
91. Взаимоотношения государства и церкви при Екатерине II.
92. Внешняя политика России середины XVIII в.
93. Экономическая политика правительства Екатерины II.
94. Внешняя политика России второй половины XVIII в.
95. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики в конце XVIII в.
96. Основные черты, особенности и цели внутренней и внешней политики Павла I.
97. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в.
98. Школа и образование в России в XVIII в.
99. Российская наука в XVIII в.
100. Новые веяния в русском искусстве в XVIII в.

### **3 семестр – зачет с оценкой**

1. Правительственный конституционализм начала XIX в.
2. Россия в системе международных отношений в начале XIX в.
3. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии: роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии.
4. Российская империя и Венский конгресс: становление «европейского концерта».
5. Революционаризм в Европе и экспансия американского фронта на Запад.
6. Формирование традиций радикализма в России: декабризм как политическая мысль и политическое действие.
7. Государственный строй в России при Николае I.
8. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
9. Экономическое развитие второй четверти XIX в.
10. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.
11. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в.
12. Россия и европейские революции XIX в.
13. Великие реформы Александра II.
14. Индустриализация и урбанизация XIX в.
15. Трансформация общества России в 1860–1870-х гг.
16. Принципы национальной политики Российской империи.
17. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.: кризис «европейского концерта».
18. Складывание революционной традиции в России.
19. Царствование Александра III: внутренняя и внешняя политика.
20. Россия на пороге XX в.
21. Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в.
22. Образование колониальных империй XIX — начала XX в.
23. Правительство С. Ю. Витте и его реформы.
24. Партийная система России 1905–1917 гг.
25. Первая русская революция.

26. Представительная власть в России в 1906–1917 гг.
27. Первая мировая война и Россия.
28. Реформа народного просвещения в эпоху Александра I.
29. Золотой век и Серебряный век русской литературы.
30. Основные направления развития и достижения российской науки на рубеже XIX – XX вв.
31. Новые виды и направления в искусстве к. XIX нач. XX вв.
32. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы.
33. 1917 год: от Февраля к Октябрю.
34. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г.
35. Гражданская война как особый этап революции
36. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны: политика «военного коммунизма».
37. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
38. Послереволюционная волна российской эмиграции.
39. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
40. Версальско-вашингтонская система.
41. Переход к Новой экономической политике.
42. Создание СССР.
43. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг.
44. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг.
45. Политика советского руководства по отношению к церкви в 1920-1930-е гг.
46. Культурное развитие в 1920-е гг.: политика ликвидации безграмотности.
47. «Великий перелом»: переход к политике форсированной индустриализации и коллективизации.
48. Политические процессы в СССР в 1930-х гг.
49. Советский социум в 1930-е гг.
50. Культурная революция, просвещение и образование в СССР в 1930-х гг.
51. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.
52. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса.
53. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг.
54. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия.
55. Начало Второй мировой войны и захватническая политика Гитлера.
56. Нападение нацистской Германии на СССР: боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг.
57. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу.
58. Нацистский оккупационный режим: политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками.
59. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г.
60. Жизнь советских граждан в тылу.
61. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии.
62. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу.
63. Культура в годы Великой Отечественной войны.

64. СССР и союзники: Формирование Антигитлеровской коалиции, ленд-лиз и проблема «второго фронта».
65. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции: формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.
66. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский.
67. Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны.
68. Послевоенное восстановление экономики.
69. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
70. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны, военно-техническое противостояние с Западом.
71. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.)
72. Экономические и политические реформы периода «оттепели».
73. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников».
74. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг.
75. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.: экономические и политические реформы.
76. Советское общество в период «позднего социализма»: приоритеты социальной политики.
77. Конституция СССР 1977 г. и общественно-политическое развитие страны.
78. Общественные настроения и критика власти: диссиденты.
79. Национальный вопрос в послевоенном СССР.
80. СССР и его роль в освобождении стран Африки и Азии от колониальной зависимости, отношения со странами «третьего мира».
81. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества.
82. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.
83. Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период.
84. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).
85. «Парад суверенитетов» — причины и следствия.
86. Обострение межнациональных конфликтов в к. 1980-нач. 1990-х гг.
87. Внешняя политика периода «перестройки»: «Новое мышление».
88. Культура СССР в период «перестройки».
89. Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг.
90. Экономический кризис 1998 г. и его последствия.
91. Центробежные тенденции и их преодоление российским правительством.
92. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
93. Внешняя политика России в 1990-е годы.
94. Культура России в конце XX–XXI вв.
95. Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории начала XXI в.
96. Постиндустриальное общество и информационная революция.
97. Государства на постсоветском пространстве в Европе и Азии.
98. Проблемы формирования новой системы международных отношений.
99. Экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI в. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни в России в нач. XXI в.

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

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.
3. Зуев, М. Н. История России XX — начала XXI века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. 5-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 419 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
2. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., Сивохина Т. А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
3. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
4. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт, 2019. 129 с.
5. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
6. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

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

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

Научные журналы:

- Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
- Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
- Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : <http://history.jes.su/about.html>



Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.archeologia.ru/>

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

– <http://annales.info/sbo/contens/vi.htm>

Архив журнала «Вопросы истории»

– Без срока давности // [безсрокадавности.рф](http://безсрокадавности.рф)

– Документы XX века // <http://doc20vek.ru/>

– <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

– <http://www.hrono.info/>

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

– <http://historic.ru/>

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

– <http://historic.ru/about/author.shtml>

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

– <http://old-rus.narod.ru/>

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

– <http://www.praviteli.org/>

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Карты по истории.

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

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

#### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li><li>• OneNote</li><li>• Access</li><li>• Publisher</li><li>• InfoPath</li></ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Общие вопросы истории</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>(умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b>  <b>Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)  Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими,</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
<p><b>Раздел 5. Россия в XVIII веке.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</p> <p>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</p> <p>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</p> <p>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</p> <p>– ориентироваться в мировом</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>



	<p>историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</p> <p>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> <b>Российская империя в XIX – начале XX в.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</p> <p>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</p> <p>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– учитывать ценности мировой и</p>	<p>Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>

	<p>русской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность русской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и русской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>
---	--	---

	<p>(рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
<p><b>Раздел 8</b> <b>Современная Российская Федерация (1991–2022)</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №7 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>

	<p>собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
--	---	--

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

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5.

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«История России»**

**основной образовательной программы**

**18.03.01 – «Химическая технология»**  
код и наименование направления подготовки (специальности)

для всех ООП  
наименование ООП

Форма обучения: очная

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

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

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

**Направление подготовки - 18.03.01 – «Химическая технология»**  
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «все профили»**  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 – «Химическая технология»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера

**Задачи дисциплины** – основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Дисциплина **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. - Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. - Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. УК-8.5. - Умеет осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций. УК-8.7. - Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени.



В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

*Уметь:*

- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

*Владеть:*

- приемами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Академ.ч	Астрон.ч
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,56</b>	<b>20</b>	<b>15</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>зачет</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	<b>Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Опасности природного характера</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Опасности техногенного характера</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Опасности военного характера</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Пожарная безопасность.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>4</b>
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	1		0,5		0,5
5.2	Средства индивидуальной защиты	2,5		0,75		1,75
5.3	Средства коллективной защиты населения.	2,5		0,75		1,75
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Оказание первой помощи</b>	<b>8</b>		<b>3</b>		<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>		<b>16</b>		<b>20</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Введение.** Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

### **Раздел 1. Опасности природного характера.**

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

### **Раздел 2. Опасности техногенного характера.**

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

### **Раздел 3. Опасности военного характера.**

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

### **Раздел 4. Пожарная безопасность.**

Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

### **Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.**

5.1. Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

5.2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

5.3. Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

### **Раздел 6. Оказание первой помощи.**

Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

### **Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.**

Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
<b>Знать: (перечень из п.2)</b>								
1	– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+			
2	– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+	+			
3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;		+	+	+			
4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+						
<b>Уметь: (перечень из п.2)</b>								
5	– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;						+	
6	– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			
7	– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
<b>Владеть: (перечень из п.2)</b>								
8	– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);		+	+			+	
9	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**  
(перечень из п.2)

Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)							

10	– УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. - Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.	+	+	+	+			
11	– ...	УК-8.2. - Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+			
12	– ...	УК-8.5. - Умеет осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.	+	+	+	+	+	+	+
13	– ...	УК-8.7. - Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военного времени.	+	+	+	+		+	
	<b>Код и наименование ОПК (перечень из п.2)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.2)</b>							
14	– ...	–							
	<b>Код и наименование ПК (перечень из п.2)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)</b>							
15	–	–							

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). **Вид контроля – зачет.** *Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

### Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

#### 1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

#### 2. В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

- 1) чрезвычайным положением;
- 2) чрезвычайной ситуацией;
- 3) особым режимом;
- 4) гуманитарной катастрофой.

2. В каком законе Российской Федерации определены права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:

- 1) «О безопасности»
- 2) «Об обороне»
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
- 4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.

- 1) «О безопасности».
- 2) «О гражданской обороне».
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
- 4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?

- 1) Министерство финансов РФ,
- 2) Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
- 3) Министерство здравоохранения РФ,
- 4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:

- 1) соблюдения правил дорожного движения;
- 2) эвакуация;
- 3) соблюдение требований охраны труда;
- 4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
- 5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:

- 1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
- 2) биологическая защита;
- 3) радиационный и химический защиту;
- 4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
- 5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?

- 1) радио;
- 2) электронные средства связи;
- 3) телевидение;
- 4) сети проводного радиовещания;
- 5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) противоэпидемическая комиссия;
- 2) бюджетная комиссия;
- 3) пост метеорологического наблюдения;
- 4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
- 5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
- 1) сборный эвакуационный пункт;
  - 2) пункт общественного питания;
  - 3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
  - 4) медицинский пункт;
  - 5) пункт технического обслуживания автомобилей.
10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?
- 1) эвакуационная комиссия;
  - 2) государственная инспекция гражданской защиты;
  - 3) пункт посадки;
  - 4) сборный эвакуационный пункт;
  - 5) приемный эвакуационный пункт.
11. Наиболее распространённым опасным явлением природного характера в РФ является:
- 1) землетрясение;
  - 2) шторм, ураган;
  - 3) наводнение;
  - 4) извержение вулкана.
12. Какое опасное природное явление в настоящий момент приносит наибольший экономический ущерб?
- 1) извержение вулкана;
  - 2) цунами;
  - 3) природные пожары;
  - 4) землетрясение.
13. Землетрясения, извержения вулканов относятся к природным опасностям:
- 1) геофизического характера;
  - 2) геологического характера;
  - 3) экзогенным геологическим явлениям;
  - 4) подземного характера.
14. Оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины относятся к природным опасностям:
- 1) геофизического характера;
  - 2) геологического характера;
  - 3) экзогенным геологическим явлениям;
  - 4) подземного характера.
15. Наводнения, половодье, дождевые паводки относятся к природным опасностям:
- 1) гидрогеологического характера;
  - 2) гидрологического характера;
  - 3) морским опасным явлениям;
  - 4) метеорологическим опасным явлениям
16. Ливневые осадки, град, молнии, сильные порывы ветра характерны для:
- 1) метеорологических природных опасностей;
  - 2) штормов, тайфунов, ураганов;
  - 3) дождей, гроз;
  - 4) климатических опасностей.
17. Тайфун – опасное природное явление, характерное для:



- 1) Российской Федерации;
- 2) Австралии;
- 3) Южноамериканского континента;
- 4) Северо-западной части Тихоокеанского региона.

18. Какому опасному природному явлению дают название в виде имени?

- 1) цунами;
- 2) тайфуну, урагану;
- 3) наводнению;
- 4) извержению вулкана.

19. Причина возникновения цунами:

- 1) сильное волнение, ветровой нагон;
- 2) землетрясение в океане;
- 3) сезонное колебание уровня океана;
- 4) сильные осадки.

20. Для выдающихся наводнений характерно, что они:

- 1) наносят незначительный ущерб;
- 2) приводят к эвакуации сотней тысяч населения, требуют участия всего мирового сообщества;
- 3) приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей;
- 4) приводят к частичной эвакуации людей

21. Вулканы, об извержениях которых существуют исторические данные являются:

- 1) действующими;
- 2) уснувшими;
- 3) потухшими;
- 4) законсервированными.

22. Укажите возможные причины землетрясений:

- 1) тектонические процессы;
- 2) извержения вулканов;
- 3) обвалы, осыпи;
- 4) цунами;
- 5) наводнения.

23. Интенсивность землетрясения зависит от следующих факторов:

- 1) магнитуды;
- 2) глубины очага;
- 3) площади разрушений;
- 4) количества жертв.

24. Магнитуда землетрясения является:

- 1) логарифмической величиной;
- 2) среднеарифметической величиной;
- 3) среднестатистической величиной;
- 4) абсолютной величиной.

25. Магнитуда землетрясения оценивается:

- 1) в градусах;
- 2) в метрах;
- 3) в баллах;

4) в экономическом ущербе.

26. Процесс выброса на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние магмы, которая на поверхности становится лавой, называется:

- 1) землетрясением;
- 2) природным пожаром;
- 3) извержением вулкана;

27. Неконтролируемый процесс горения вне специального очага, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства называется:

- 1) извержение вулкана;
- 2) пал травы;
- 3) пожар;
- 4) возгорание

28. Наиболее часто в настоящий момент пожары возникают:

- 1) в природе;
- 2) в бытовом секторе;
- 3) в промышленности;
- 4) в результате военных действий.

29. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:

- 1) засухой;
- 2) сезонными изменениями;
- 3) суховеем;
- 4) неурожаем.

30. Понижения температуры ниже 0 °С в приземном слое воздуха или на почве вечером или ночью при положительной температуре днем называются:

- 1) морозами;
- 2) заморозками;
- 3) похолоданием;
- 4) инеем.

31. Лед на дорогах, который образуется после оттепели или дождя при внезапном похолодании называется:

- 1) гололёдом;
- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

32. Слой плотного льда, нарастающего на предметах при выпадении переохлажденного дождя или мороси, при тумане и перемещении низких слоистых облаков при отрицательной температуре воздуха у поверхности Земли, близкой к 0°С, называется:

- 1) гололёдом;
- 2) гололедицей;
- 3) заморозками;
- 4) похолоданием.

33. Промышленные взрывы, пожары на промышленных объектах, выбросы АХОВ на ХОО относятся к ЧС:
- 1) техногенного характера;
  - 2) природного характера;
  - 3) экологического характера;
  - 4) социального характера.
34. Химически опасным объектом называют (выберите наиболее подходящий вариант):
- 1) объект, на котором обезвреживают боевые химические вещества;
  - 2) очистные сооружения, станции водоподготовки;
  - 3) химическое предприятие;
  - 4) объект, на котором хранят, транспортируют, перерабатывают и получают опасные химические вещества.
35. Объект, при аварии на котором может возникнуть необходимость в эвакуации свыше 70 тыс. людей относится к (выберите наиболее подходящий вариант):
- 1) ХОО I степени опасности;
  - 2) ХОО IV степени опасности;
  - 3) ХОО с АХОВ;
  - 4) химически опасному объекту.
36. Объект, при аварии на котором зона заражения не выходит за его границы или за границы его санитарно-защитной зоны относится к:
- 1) ХОО I степени опасности;
  - 2) ХОО IV степени опасности;
  - 3) ХОО с АХОВ;
  - 4) химически опасному объекту.
37. Наиболее безопасным способом хранения АХОВ является:
- 1) способ хранения под давлением;
  - 2) изотермический способ
38. При авариях на ХОО токсичные вещества попадают в организм человека:
- 1) резорбтивно;
  - 2) перорально;
  - 3) ингаляционно.
39. Укажите состояние, при котором авария на ХОО касается максимального количества людей:
- 1) дискомфортное состояние, при котором обнаруживаются начальные проявления токсического действия;
  - 2) состояние, не позволяющее выполнять возложенные на человека обязанности (эффект выведения из строя);
  - 3) состояние, приводящее к летальному исходу (летальный эффект)
40. Количество вещества ( $\text{мг}\cdot\text{мин}/\text{м}^3$  или  $\text{мг}\cdot\text{мин} / \text{л}$ ), вызывающая определённый токсический эффект называется:
- 1) предельно допустимой концентрацией;
  - 2) токсической концентрацией;
  - 3) токсической дозой (токсодозой);
  - 4) останавливающей токсодозой.

41. Токсодоза измеряется в:

- 1) мг/кг;
- 2) мг/м<sup>3</sup>;
- 3) мг·мин/м<sup>3</sup> или мг·мин /л;
- 4) мг/с.

42. Радиационная авария (катастрофа) может наступить вследствие (укажите все возможные причины):

- 1) выброса радиоактивных веществ;
- 2) неправильных действий персонала;
- 3) выхода из-под контроля источника радиоактивного излучения;
- 4) химического заражения местности.

43. Согласно классификации МАГАТЭ, функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности на АЭС относятся к:

- 1) серьёзному происшествию ;
- 2) незначительному происшествию;
- 3) происшествию средней тяжести;
- 4) локальной аварии.

44. Согласно классификации МАГАТЭ существует

- 1) три уровня происшествий на АЭС;
- 2) пять классов происшествий на АЭС;
- 3) шесть уровней происшествий на АЭС и седьмой уровень – глобальная авария, затрагивающая значительные территории и население многих стран.

45. Излучение любого вида, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов различных знаков называется:

- 1) проникающей радиацией;
- 2) корпускулярным излучением;
- 3) ионизирующим излучением;
- 4) облучением.

46. Количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма) называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

47. Поглощенная доза в организме или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного вида излучения называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;
- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

48. Сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты называется:

- 1) эффективная эквивалентная доза ;
- 2) средняя годовая эффективная доз;

- 3) поглощенная доза;
- 4) эквивалентная доза.

49. Средняя годовая эффективная доза имеет размерность:

- 1) рентген;
- 2) зиверт;
- 3) бэр;
- 4) рад;

50. Боеприпасы, основанные на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов называются:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

51. Оружие, в котором используется энергия, выделяющаяся в результате деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

52. Оружие, использующее энергию, выделяющуюся при синтезе легких элементов (водорода, дейтерия, трития и др.) называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

53. Разновидность боеприпасов с термоядерным зарядом малой мощности, отличающимся повышенным выходом нейтронного излучения называется:

- 1) ядерным оружием;
- 2) нейтронным оружием;
- 3) термоядерным оружием.

54. Мощность ядерных боеприпасов измеряется:

- 1) тротиловым эквивалентом;
- 2) избыточным давлением взрыва;
- 3) зоной поражения;
- 4) видом использованной энергии.

55. К поражающим факторам ядерного взрыва не относятся:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс;
- 6) химическое заражение;
- 7) отравление опасными химическими веществами.

56. Основным поражающим фактором ядерного взрыва является:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;

- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

57. Поражающий фактор ядерного взрыва, не оказывающий влияние на людей это:

- 1) ударная волна;
- 2) световой импульс;
- 3) проникающая радиация;
- 4) радиоактивное заражение;
- 5) электромагнитный импульс.

58. Боевые средства, поражающее действие которых основано на использовании токсических свойств отравляющих веществ называются:

- 1) отравляющими веществами;
- 2) токсичными веществами;
- 3) химическим оружием;
- 4) аварийно химически опасными веществами.

59. Сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, рвота, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

60. Горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

61. Покраснения и отек кожных покровов, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

62. Раздражение глаз, вызывающее слезотечение, головокружение, общая слабость – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;
- 4) ОВ удушающего действия.

63. Нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в течение нескольких часов оцепенение, заторможенность речи, затем период галлюцинаций и возбуждения – признаки воздействия:

- 1) ОВ нервно-паралитического действия;
- 2) ОВ общеядовитого действия;
- 3) ОВ кожно-нарывного действия;

4) ОВ психо-химического действия.

64. Химическое оружие, состоящее из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные ОВ относятся к:

- 1) многокомпонентному оружию;
- 2) смесевому оружию;
- 3) бинарному оружию.

65. Бактерии, вирусы, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями яды (токсины) являются основой для:

- 1) бактериального оружия;
- 2) биологического оружия;
- 3) экологического оружия;
- 4) природного оружия.

66. Живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов называются:

- 1) биологическим оружием;
- 2) биологически опасными веществами;
- 3) патогенными микроорганизмами.

67. Зарин, зоман являются газами

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

68. Иприт - вещество

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) общеядовитого действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

69. Си-Эс (CS), Си-Ар (CR) – химическое оружие:

- 1) нервно-паралитического действия;
- 2) раздражающего действия;
- 3) кожно-нарывного действия;
- 4) удушающего действия.

## **2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.**

**В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.**

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту

- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти

- 1- прекардиальный удар
- 2- проверку реакции зрачка на свет
- 3- вентиляция легких для проверки дыхания
- 4- определение наличия пульса
- 5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленые раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение

- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей



- 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке раны

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6-охлаждение пораженного участка
- 7-обработка соответствующими мазями или порошками

13. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел
- 3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6- охлаждение пораженного участка
- 7- обработка соответствующими мазями или порошками

14. В чем особенности наложения жгута или закрутки при длительном сдавливании

- 1- накладывается непосредственно вблизи раны
- 2- накладывается непосредственно на тело
- 3- фиксируется время наложения
- 4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
- 5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

15. На какое время накладывают жгут в зимнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

16. На какое время накладывают жгут в летнее время

- 1- 15 мин
- 2- 45–60 мин
- 3- 1,5–2 часа
- 4- до момента доставки в медицинское учреждение

17. Что делают при химических ожогах кислотами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
- 4- охлаждают место ожога

18. Что делают при химических ожогах щелочами

- 1- промывают водой
- 2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
- 3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты

4- охлаждают место ожога

19. Что надо делать при термических ожогах

- 1- обильно смазать место ожога жирными мазями или маслом
- 2- оросить место ожога водой или приложить холод
- 3- очистить зону ожога от обожженных тканей и пузырей
- 4- наложить сухую повязку

20. При отравлении угарным газом следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление питьевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

21. При пищевом отравлении следует

- 1- провести зондовое промывание желудка
- 2- нейтрализовать отравление питьевой содой
- 3- вывести пострадавшего на свежий воздух
- 4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
- 5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

22. Укажите порядок действия по спасению утонувшего в пресной воде

- 1- уложить на твердую поверхность, что бы голова была низко опущена, раздеть и растереть сухим полотенцем
- 2- освободить ротовую полость
- 3- освободить дыхательные пути от пены
- 4- провести искусственную вентиляцию легких, при необходимости наружный массаж сердца

23. При обморожении необходимо

- 1- как можно быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
- 2- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
- 3- проводят растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
- 4- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
- 5- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

24. Чем определяется тяжесть термического ожога

- 1- степенью ожога
- 2- площадью поражения
- 3- временем поражения
- 4- конкретным участком тела на который пришелся ожог

25. При поражении электрическим током силой 15 мА у пострадавшего:

- 1- возникают ощутимые раздражения
- 2- появляются судорожные сокращения мышц и невозможность самостоятельно разжать руку
- 3- происходит остановка дыхания
- 4- возникает фибриляция и остановка сердца

26. При синдроме длительного сдавливания надо:

- 1- растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
- 2- наложить холодный компресс
- 3- наложить жгут
- 4- обработать имеющиеся ушибы

27. Для чего накладывают шину при переломе?

- 1- для иммобилизации конечности;
- 2- для сращения костей;
- 3- для того чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
- 4- для снижения инфекционных осложнений

28. Какие меры и в какой последовательности предпринимаются при ингаляционном отравлении АХОВ

- 1- провести санитарную обработку, прополоскать рот
- 2- вывести из зоны заражения
- 3- надеть противогаз
- 4- механически удалить вредные вещества специальными дегазирующими растворами
- 5- сифонное промывание желудка

29. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и электрооборудования находящегося под напряжением

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов

- 1- А
- 2- В
- 3- С
- 4- D
- 5- E

32. Каковы основные недостатки при тушении углекислотным огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

33. Каковы основные недостатки при тушении пенными огнетушителями

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

34. Каковы основные недостатки при тушении порошковым огнетушителем

- 1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
- 2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
- 3- возможность обморожения тушащего
- 4- вредное воздействие на организм человека
- 5- ухудшение видимости
- 6- отсутствие охлаждающего эффекта
- 7- нанесение ущерба оборудованию

35. По какому преобладающему механизму тушат галоген производные углеводороды

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

36. По какому преобладающему механизму тушит вода

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

37. По какому преобладающему механизму тушат пены

- 1- изоляция от доступа кислорода воздуха
- 2- разбавление реагирующих веществ
- 3- охлаждение реагирующих веществ
- 4- торможение химической реакции

38. Приведите маркировку воздушно-пенного огнетушителя.

- 1- ВПО
- 2- ВП
- 3- ОВП
- 4- ОП

39. Приведите маркировку порошкового огнетушителя.

- 1- ОП
- 2- ПО
- 3- ОВП
- 4- П(ПФ)

40. Приведите маркировку газового углекислотного огнетушителя

- 1- УО
- 2- О(СО<sub>2</sub>)
- 3- ОУ
- 4- ГУО

41. К первичным средствам пожаротушения относятся:
- 1- пожарные машины, корабли, катера, дрезины;
  - 2- самоспасатель изолирующий, респиратор противоаэрозольный, капюшон «Феникс», гражданский противогаз ГП-7;
  - 3- установки пожаротушения
  - 4- огнетушители, пожарные щиты, несгораемые полотнища, внутренние пожарные краны;
42. Укажите не существующий вид пожарной охраны:
- 1- государственная противопожарная служба;
  - 2- ведомственная пожарная охрана;
  - 3- производственная пожарная охрана
  - 4- добровольная пожарная охрана и противопожарные формирования;
43. Классификация пожаров необходима для:
- 1) подбора средств пожаротушения;
  - 2) составления отчётов о пожаре;
  - 3) подбора условий хранения веществ и материалов;
  - 4) составления плана эвакуации
44. Какая аптечка принята в качестве медицинского СИЗ личного состава сил ГО
- 1- АИ-1, АИ-2
  - 2- КИМГЗ
  - 3- аптечка первой медицинской помощи
  - 4- санитарная сумка
45. Для чего предназначен капюшон «Феникс» (укажите наиболее точный ответ)?
- 1- это СИЗ для защиты от ОВ и АХОВ;
  - 2- это СИЗ предназначенное для кратковременной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов лица от аэрозолей, паров и газов ОХВ, в том числе продуктов горения;
  - 3- это СИЗ для защиты органов дыхания от угарного газа
  - 4- для проведения работ, связанных с ликвидацией очага аварии
46. Что из приведенного ниже относится к медицинским средствам защиты
- 1- КИМГЗ
  - 2- ГП-7
  - 3- ОВП-8
  - 4- ИПП-11
  - 5- ППИ
47. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа при наличии в воздухе АХОВ
- 1- респираторы Лепесток, Кама,
  - 2- противогаз ГП-7
  - 3- Противогаз ИП-4
  - 4- Противогаз ПШ-1
48. Какие противогазы используются для защиты органов дыхания при сильной загазованности и при проведении аварийно-спасательных работ
- 1- респираторы Лепесток, Кама,
  - 2- противогаз ГП-7
  - 3- Противогаз ИП-4
  - 4- Противогаз ПШ-1

49. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа от аэрозолей

- 1- респираторы Лепесток, Кама,
- 2- противогаз ГП-7
- 3- Противогаз ИП-4
- 4- Противогаз ПШ-1

50. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от аммиака и сероводорода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

51. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от органических газов, фосфора- и хлорорганических ядохимикатов

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

52. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая окиси углерода

- 1- коричневая
- 2- серая
- 3- хаки (защитный зеленый)
- 4- белая

53. Для какого количества укрываемых предназначены убежища большой вместимости (чел)

- 1-до 50
- 2-до 150
- 3-от 50 до 500
- 4-от 150 до 600      5- от 500 до 2000
- 6-от 600 до 5000
- 7- более 2000
- 8-более 5000

54. Каковы нормы площади (м<sup>2</sup>) и кубатуре (м<sup>3</sup>) пространства, которая должна приходиться на одного укрываемого в убежище

- 1- 0,5 и 1,5
- 2- 1,5 и 2,0
- 3- 2,0 и 4,0
- 3- 4,5 и 15

55. По каким режимам осуществляется снабжение убежищ воздухом

- 1- вентиляция
- 2- кондиционирование
- 3- фильтро-вентиляция
- 4- аэрация
- 5- изоляция и регенерация

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

#### Б. Дополнительная литература

1. Гражданская защита: энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст] : монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва : ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва : ООО "КУНА"). - 463 с. : цв. ил., карты, табл.;

3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».

4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».

7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

– <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.

Поиск книг и журналов

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

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

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

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

– <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация

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

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

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 125);



## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

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

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

<http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России

**11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:**

№ п. п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
3.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word,.Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
5.	O365ProPlusOpenFcity ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook, OneDrive, Word 365, Excel 365, PowerPoint 365, Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
6.	Kaspersky Endpoint Security для	Контракт № 90-	12 месяцев (ежегодное	Лицензия на ПО, не принимающее прямого	Нет

	бизнеса – Стандартный Russian Edition.	133ЭА/2021 от 07.09.2021	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
--	--	--------------------------------	--	--	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

*Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.*

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Опасности природного характера.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеристики природных бедствий, их поражающие факторы;</li> <li>– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;</li> <li>– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС;</li> <li>– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Опасности техногенного характера.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;</li> <li>– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;</li> <li>– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения;</li> <li>– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Опасности военного характера.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;</li> <li>– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p>

<p><b>Раздел 4.</b> Пожарная безопасность.</p>	<p><i>Знает:</i> – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). <i>Умеет:</i> – – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</p>	<p><i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 6.</b> Оказание первой помощи.</p>	<p><i>Умеет:</i> – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 7.</b> Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</p>	<p><b>Знает:</b> – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; <b>Умеет:</b> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); <b>Владеет:</b> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>практическая эвакуация</p>

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

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

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

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 – «Химическая технология»

Форма обучения: очная

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

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

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Моделирование химико-технологических процессов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки – Все профили направления**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **18.03.01 Химическая технология**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Моделирование химико-технологических процессов**» относится к части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии.

**Цель дисциплины** – приобретение базовых знаний по основным разделам курса, а также умений и практических навыков в области моделирования химико-технологических процессов, используемых при решении научных и практических задач.

**Задачи дисциплины:**

- Изучение студентами различных специальностей университета методов построения компьютерных (эмпирических и физико-химических) моделей процессов химической технологии;
- Изучение студентами методов исследования и оптимизации процессов химической технологии с применением адекватных компьютерных моделей;
- Овладение студентами приемами и практикой применения пакетов прикладных программ для компьютерного моделирования химико-технологических процессов.

Дисциплина «**Моделирование химико-технологических процессов**» преподается в 6 или 7 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции,	ОПК-4.1; Знает основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических 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. ОПК-4.2; Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-

<p>осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.</p>	<p>технологических процессов.  ОПК-4.3; Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.  ОПК-4.4; Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства.  ОПК-4.5; Знает основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.  ОПК-4.7; Умеет определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.  ОПК-4.8; Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.  ОПК-4.9; Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.  ОПК-4.10; Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.  ОПК-4.11; Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.  ОПК-4.12; Владеет методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования.  ОПК-4.14; Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических</p>
---	--

	реакторов. ОПК-4.16; Владеет пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3; Знает методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных. ОПК-5.5; Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента. ОПК-5.6; Владеет методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;
- методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;

*Уметь:*

- применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии
- использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.

*Владеть:*

- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов
- методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	-	-	-
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)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>АттК из УП для зач / зач с оц.</i> )	2,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> )		95,6	71,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Введение.	7	-	2	-	-	-		-	5
2.	Раздел 1. Построение эмпирических моделей химико-технологических процессов	52	-	10	-	-	-	6	-	36
3.	Раздел 2. Построение физико-химических химико-технологических процессов	48	-	10	-	-	-	6	-	32
4.	Раздел 3. Основы оптимизации химико-технологических процессов	40	-	8	-	-	-	4	-	28
5.	Заключение.	7	-	2	-	-	-		-	5
6.	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Введение

#### Основные понятия.

Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов (ХТП). Математические эмпирические и математические физико-химические модели и компьютерное моделирование. Детерминированные и вероятностные математические модели. Применение методологии системного анализа для решения задач моделирования. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Автоматизированные системы прикладной информатики. Иерархическая структура химических производств и их математических моделей. Применение компьютерных моделей химических процессов для анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических систем. Основные приемы математического моделирования: эмпирический, структурный (физико-химический) и комбинированный (теоретический). Построение статических и динамических моделей. Решение прямых задач. Проектный и поверочный (оценочный) расчет процессов. Решение обратных задач. Параметрическая и структурная идентификация математических моделей. Установление адекватности математических моделей. Стратегия проведения расчетных исследований и компьютерного моделирования реальных процессов.

### **Раздел 1. Построение эмпирических моделей химико-технологических процессов.**

Тема 1.1. Формулировка задачи аппроксимации данных для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Виды критериев аппроксимации. Критерий метода наименьших квадратов. Решение задачи аппроксимации для нелинейной и линейной по параметрам моделей. Матричная формулировка задачи аппроксимации. Аналитический и алгоритмический подходы для решения задачи аппроксимации для линейных и линеаризованных моделей методом наименьших квадратов.

Тема 1.2. Нормальный закон распределения для векторных случайных величины и определение их числовых характеристик. Математическое ожидание и дисперсия для векторных случайных величин. Дисперсионный и корреляционный анализ. Понятия дисперсии воспроизводимости и адекватности, а также - остаточной дисперсии. Определение выборочных коэффициентов корреляции и коэффициента множественной корреляции. Статистический подход к определению ошибок и погрешностей в экспериментальных точках измерений.

Тема 1.3. Регрессионный и корреляционный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента. Понятия функции отклика и факторов. Основные допущения регрессионного и корреляционного анализа. Критерии проверки однородности дисперсий. Выбор вида уравнений регрессии, а также определение коэффициентов регрессии и их значимости с использованием критерия Стьюдента. Процедура исключения незначимых коэффициентов регрессии. Определение адекватности регрессионных моделей с помощью критерия Фишера.

Тема 1.4. Основные положения теории планирования экспериментов (I): полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов. Оптимальные свойства матрицы планирования и свойство ортогональности. Определение коэффициентов моделей, их значимости и проверка адекватности уравнения регрессии. Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента.

Тема 1.5. Основные положения теории планирования экспериментов (II): ортогональный центральный композиционный план (ОЦКП) экспериментов и обработка его результатов. Обеспечение ортогональности матрицы планирования и определение величины звездного плеча. Определение коэффициентов модели, их значимости и оценка адекватности уравнения регрессии. Расчетное вычисление координат точки оптимума (экстремума).

Тема 1.6. Оптимизация экспериментальных исследований с применением метода Бокса-Вильсона. Основные подходы к оптимизации экспериментальных исследований. Экспериментально-статистический метод. Стратегия движения к оптимуму целевой функции (функции отклика) градиентным методом. Критерии достижения «почти стационарной области» и методы уточнения положения оптимальной точки в факторном пространстве.

## **Раздел 2. Построение физико-химических химико-технологических процессов.**

Тема 2.1 Этапы математического моделирования. Формулировка гипотез, построение математического описания, разработка моделирующего алгоритма, проверка адекватности модели и идентификация их параметров, расчетные исследования (вычислительный эксперимент).

Тема 2.2 Составление систем уравнений математического описания процессов и разработка (выбор) алгоритмов их решения. Блочный принцип построения структурных математических моделей. Обобщенное описание движения потоков фаз в аппаратах с помощью гидродинамических моделей, учитывающих сосредоточенные и распределенные источники вещества и энергии (теплоты). Локальные интенсивности источников вещества и теплоты в потоках, соответствующие различным физико-химическим процессам. Основные типы уравнений математического описания химико-технологических процессов – конечные, обыкновенные дифференциальные и дифференциальные уравнения в частных производных.

Тема 2.3 Математическое моделирование стационарных и динамических режимов гидравлических процессов в трубопроводных системах, глобальные и декомпозиционные методы решения систем нелинейных уравнений, а также явные и неявные методы численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Составление уравнений математического описания процесса. Построение информационных матриц математических моделей для выбора общего алгоритма решения – моделирующего алгоритма. Реализация алгоритмов решения нелинейных и обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание стационарных режимов ХТП с применением систем линейных и нелинейных уравнений. Итерационные алгоритмы решения. Применение методов простых итераций и Ньютона-Рафсона для получения решения. Проблема сходимости процесса решения. Декомпозиционный метод решения сложных систем конечных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора оптимального алгоритма решения задачи. Понятие жесткости систем дифференциальных уравнений и критерии жесткости. Явные (быстрые) и неявные (медленные) методы решения. Методы первого (метод Эйлера), второго (модифицированные методы Эйлера) и четвертого порядка (метод Рунге-Кутты). Оценка точности методов – ошибок усечения. Переходные ошибки и ошибки округления при численном интегрировании дифференциальных уравнений. Способы обеспечения сходимости решения задачи. Применение неявных методов для решения жестких систем дифференциальных уравнений. Определения шага интегрирования итерационным методом. Методов Крэнка-Никольсона (метод трапеций).

Тема 2.4 Математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в пластинчатых и змеевиковых теплообменниках. Математическое описание процессов с применением моделей идеального смешения и вытеснения. Выбор и графическое представление алгоритмов решения. Применение стандартных методов вычислительной математики для решения задач.

Тема 2.5 Математическое моделирование стационарных режимов процессов теплопередачи в прямоточных и противоточных трубчатых теплообменниках, решение задачи Коши и краевой задачи при интегрировании систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Математическое описание процессов с применением моделей идеального вытеснения. Решение задачи Коши и краевой задачи. Представление

алгоритмов вычислений в виде информационной матрицы системы уравнений математического описания и блок-схем расчетов. Математическое описание ХТП с применением систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Описание объектов с распределенными в пространстве параметрами. Формулировка начальных и краевых условий задач решения. Численный алгоритм 1-го порядка для решения задачи Коши. Метод «пристрелки» для решения краевой задачи.

Тема 2.6 Математическое моделирование стационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Описание микрокинетических закономерностей протекания произвольных сложных химических реакций в жидкой фазе для многокомпонентных систем. Определение ключевых компонентов сложных химических реакций с применением методов линейной алгебры - рангов матриц стехиометрических коэффициентов реакции. Математическое описание реакторного процесса с рубашкой для произвольной схемы протекания химической реакции. Выбор алгоритмов решения задачи с применением информационной матрицы системы уравнений математического описания и представления алгоритма решения с помощью блок-схемы расчета процесса.

Тема 2.7 Математическое моделирование нестационарных режимов процессов в реакторах с мешалкой. Математическая постановка задачи для реакции с произвольной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями. Разностное представление системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационной матрицы для выбора алгоритма решения. Графическое представление алгоритма решения в виде блок-схемы расчета.

Тема 2.8 Математическое моделирование стационарных режимов в трубчатых реакторах с прямоточным и противоточным движением теплоносителей. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка задачи Коши – задачи с начальными условиями и краевой задачи – задачи с крайевыми условиями. Разностное представление систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение информационных матриц для выбора алгоритмов решения. Графическое представление алгоритмов решения в виде блок-схемы расчета.

Тема 2.9 Математическое моделирование нестационарных режимов процессов в трубчатых реакторах и численные алгоритмы дискретизации для решения систем дифференциальных уравнений с частными производными. Математическая постановка задачи для реакции с конкретной стехиометрической схемой. Формулировка начальных и граничных условий. Дифференциальные уравнения в частных производных - эллиптического, параболического и гиперболического типов. Алгоритмы решения уравнений параболического типа. Математическая модель химического превращения в изотермических условиях для нестационарного процесса в трубчатых аппаратах с учетом продольного перемешивания и с применением однопараметрической диффузионной модели для описания гидродинамической обстановки в реакционном потоке. Алгоритмы решения в виде систем нелинейных уравнений, а также обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Тема 2.10 Математическое моделирование стационарных режимов процессов непрерывной многокомпонентной ректификации и абсорбции. Математическое описание процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование фазового равновесия и процесса массопередачи на тарелках в многокомпонентных системах. Учет тепловых балансов на тарелках при моделировании процесса в ректификационной колонне. Декомпозиционный алгоритм расчета процесса ректификации в колонном аппарате. Математическое описание процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование процесса многокомпонентной массопередачи в секциях насадочной колонны. Алгоритм решения краевой задачи для моделирования процесса абсорбции в насадочной колонне.

### **Раздел 3. Основы оптимизации химико-технологических процессов.**



Тема 3.1 Решение задач оптимизации с термодинамическими, технологическими, экономическими, технико-экономическими и экологическими критериями оптимальности. Оптимальные ресурсосберегающие ХТП. Выбор критериев оптимальности (целевых функций). Формулировка многокритериальной задачи оптимизации. Особенности решения оптимизационных задач ХТП при наличии нескольких критериев оптимальности, овражном характере целевой функции и наличии ограничений 1-го и 2-го рода.

Тема 3.2 Алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации. Методы сканирования, локализации экстремума, золотого сечения и чисел Фибоначи в случае одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации нулевого, первого и второго порядков. Симплексные, случайные и градиентные методы многомерной оптимизации. Метод штрафных функций.

### **Заключение.**

А. Применение компьютерных моделей ХТП при проектировании химических производств – в САПР. Задачи систем автоматизированного проектирования (САПР) и структура систем компьютерного проектирования. Информационное и математическое обеспечение САПР. Автоматизированное проектирование с применением компьютерных моделей ХТП.

Б. Применение компьютерных моделей ХТП при управлении технологическими процессами – в АСУТП. Компьютерное моделирование ХТП в режиме реального времени. Системы прямого цифрового (компьютерного) управления технологическими процессами. Особенности реализации компьютерных моделей ХТП в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП).

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	– методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;	+	+	
2	– методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;	+	+	
3	– методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;			+
	<b>Уметь:</b>			
4	– применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии;	+	+	+
5	– использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.	+	+	+
	<b>Владеть:</b>			
6	– методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов;	+		
7	– методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;	+	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>				
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>		

9	– ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	ОПК-4.1; Знает основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических 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.	+	+	+
		ОПК-4.2; Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов.	+	+	+
		ОПК-4.3; Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.	+	+	+
		ОПК-4.4; Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства.	+	+	+
		ОПК-4.5; Знает основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.	+	+	+

	ОПК-4.7; Умеет определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.	+	+	+
	ОПК-4.8; Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.	+	+	+
	ОПК-4.9; Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.	+	+	+
	ОПК-4.10; Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.	+	+	+
	ОПК-4.11; Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.	+	+	+
	ОПК-4.12; Владеет методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования.	+	+	+

		ОПК-4.14; Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.	+	+	+
		ОПК-4.16; Владеет пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.	+	+	+
10	– ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3; Знает методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных.	+	+	+
		ОПК-5.5; Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента.	+	+	+
		ОПК-5.6; Владеет методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов.	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Практические занятия по курсу не предусмотрены.

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Моделирование химико-технологических процессов*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 12 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Обработка результатов пассивного эксперимента;	4
2	1	Обработка результатов активного эксперимента;	4
3	2	Моделирование простой гидравлической системы в стационарном режиме;	4
4	2	Моделирование простой гидравлической системы в динамическом режиме;	4
5	3	Моделирование химических реакторов.	3

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* и лабораторного практикума по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

## 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

*Не предусмотрено.*

## 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 5 лабораторных работ. Максимальная оценка за лабораторные работы составляет 12 баллов за каждую.

### Раздел 1. Примеры вопросов к лабораторной работе № 1 и №2.

1. Чем отличаются эмпирические модели от физико-химических моделей?
2. Чем отличается активный эксперимент от пассивного? Почему методология активного эксперимента может применяться для решения задач оптимизации технологических процессов?
3. Какими уравнениями описываются результаты активного эксперимента?
4. Какими уравнениями описываются результаты пассивного эксперимента?
5. Опишите методологию регрессионного анализа для построения эмпирических математических моделей химических процессов.
6. Как выбирается вид эмпирических моделей – линейных и нелинейных?
7. Дайте определение понятиям ковариации и коэффициента корреляции. Что они характеризуют? Как оценить коэффициент корреляции для простейшей линейной модели?
8. Применение методов наименьших квадратов для оценки параметров функций распределений случайных величин.
9. Как определяются коэффициенты регрессии для линейных по параметрам моделей?
10. Как определяются коэффициенты регрессии для нелинейных по параметрам моделей?
11. Опишите процедуру выбора критерия аппроксимации опытных данных и решение задачи определения коэффициентов регрессии для линейных по параметрам моделей методом наименьших квадратов для общего случая.
12. Дайте характеристику следующим матрицам, используемым при параметрической идентификации линейных и линеаризованных эмпирических моделей:
  - a. матрице, зависящей от независимых переменных (факторов) и вида аппроксимируемых функций;
  - b. информационной матрице;
  - c. корреляционной матрице
13. Как определить значимость коэффициентов регрессии с использованием  $t$ -критерия Стьюдента? Опишите процедуру отсеивания незначимых коэффициентов в пассивном эксперименте.
14. Перечислите основные допущения регрессионного анализа экспериментальных данных.
15. Этапы регрессионного анализа.
16. Как строится матрица дисперсий-ковариаций и рассчитываются её элементы в пассивном эксперименте?
17. Остаточная дисперсия, дисперсия адекватности и дисперсия воспроизводимости. Что они характеризуют?
18. Как установить адекватность уравнения регрессии с помощью критерия Фишера?
19. Как установить адекватность уравнения регрессии при отсутствии параллельных опытов?
20. Основные отличия активного и пассивного эксперимента. Как проводится полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обрабатываются его результаты?

21. Как осуществляется ортогональное центральное композиционное планирование (ОЦКП) экспериментов и проводится обработка его результатов?
22. Опишите процедуру экспериментально-статистического метода оптимизации Бокса-Вильсона.

## **Раздел 2. Примеры вопросов к лабораторной работе № 3 и №4.**

1. Какие основные допущения принимаются при компьютерном моделировании простой гидравлической системы?
2. Как описывается движение потока жидкости через клапан?
3. Математическая модель простой гидравлической системы (стационарный и динамический режимы). Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета.
4. Математическое описание гомогенной многостадийной многокомпонентной химической реакции. Закон действующих масс. Матрица стехиометрических коэффициентов. Выражения для скоростей реакций по всем компонентам. Определение ключевых компонентов сложной химической реакции с применением понятия ранга матрицы стехиометрических коэффициентов. Определение скорости выделения или поглощений тепла в сложной химической реакции.
5. Математическая модель стационарного режима в реакторе с мешалкой и рубашкой с произвольной схемой реакции. Изотермический, адиабатический и политропический режимы. Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета.
6. Математическая модель нестационарного режима в реакторе с мешалкой и рубашкой с произвольной схемой реакции. Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета. Периодический, полупериодический, изотермический, адиабатический и политропический режимы.
7. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса в трубчатом реакторе с известным механизмом её протекания и с прямоточным движением теплоносителя в режиме идеального вытеснения.
8. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса в трубчатом реакторе с известной кинетической схемой и с противоточным движением теплоносителя в режиме идеального вытеснения.
9. Математическое описание стационарного процесса многокомпонентной массопередачи на произвольной тарелке ректификационной колонны. Матрицы коэффициентов массопередачи с перекрёстными эффектами и вектор движущих сил процесса разделения. Эффективность процесса ректификации по каждому компоненту и зависимость от различных режимных, конструкционных и физико-химических параметров разделяемой смеси.
10. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне.
11. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной ректификации в насадочной колонне.
12. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне.

## **Раздел 3. Примеры вопросов к лабораторной работе № 5**

1. Постановка задач оптимизации при проектировании и управлении химическими производствами. Необходимые условия решения задач оптимизации с ограничениями первого рода. Принципы решения многокритериальных задач оптимизации. Проблема глобального экстремума. Постановка задачи нелинейного программирования с ограничениями первого рода и второго рода.



2. Постановка задач нелинейного программирования. Ограничения 1-го и 2-го рода. Метод штрафных функций. Проблема многокритериальности целевой функции. Алгоритмы решения задачи с многоэкстремальными целевыми функциями. Алгоритмы решение задачи с овражными целевыми функциями, имеющими прямолинейный и криволинейный характер.
3. Определение оптимального времени пребывания в непрерывном реакторе с мешалкой.
4. Определение оптимального времени пребывания в периодическом реакторе с мешалкой с применением критерия выхода целевого продукта.
5. Определение оптимальной температуры в реакторе с мешалкой с применением критерия выхода целевого продукта.
6. Анализ экономических критериев оптимальности. Вывод соотношений связывающих себестоимость, прибыль и норму прибыли в общем случае.
7. Для реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать себестоимость целевого продукта, исчисляемую с учетом затрат на сырье, амортизацию реактора и амортизационной стоимости дополнительного оборудования.
8. Для обратимой реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать стоимость потерь сырья и катализатора.
9. Для параллельной реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать себестоимость одного из продуктов, исчисляемую с учетом затрат на сырье и амортизацию реактора.

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

Билет на зачет с оценкой включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Понятия модель и моделирование. Физическое и математическое моделирование.
2. Что надо понимать под компьютерной моделью реального процесса и компьютерным моделированием?
3. Этапы построения компьютерной модели ХТП.
4. Почему при построении алгоритмов решения задач рекомендуется использовать метод математической декомпозиции?
5. Анализ параметрической чувствительности и расчётные исследования. С какой целью проводятся и как строятся его статические и динамические характеристики?
6. С какой целью и как проводится анализ системы уравнений математического описания?
7. Как определяется число степеней свободы системы уравнений математического описания?
8. Как выбираются переменные (определяемые переменные) относительно которых будет решаться система уравнений математического описания?
9. Чем отличаются эмпирические модели от физико-химических моделей?
10. Чем отличается активный эксперимент от пассивного? Почему методология активного эксперимента может применяться для решения задач оптимизации технологических процессов?
11. Какими уравнениями описываются результаты активного эксперимента?
12. Какими уравнениями описываются результаты пассивного эксперимента?
13. Опишите методологию регрессионного анализа для построения эмпирических математических моделей химических процессов.
14. Как выбирается вид эмпирических моделей – линейных и нелинейных?

15. Дайте определение понятиям ковариации и коэффициента корреляции. Что они характеризуют? Как оценить коэффициент корреляции для простейшей линейной модели?
16. Применение методов наименьших квадратов для оценки параметров функций распределений случайных величин.
17. Как определяются коэффициенты регрессии для линейных по параметрам моделей?
18. Как определяются коэффициенты регрессии для нелинейных по параметрам моделей?
19. Опишите процедуру выбора критерия аппроксимации опытных данных и решение задачи определения коэффициентов регрессии для линейных по параметрам моделей методом наименьших квадратов для общего случая.
20. Дайте характеристику следующим матрицам, используемым при параметрической идентификации линейных и линеаризованных эмпирических моделей:
  - a. матрице, зависящей от независимых переменных (факторов) и вида аппроксимирующих функций;
  - b. информационной матрице;
  - c. корреляционной матрице
21. Как определить значимость коэффициентов регрессии с использованием  $t$ -критерия Стьюдента? Опишите процедуру отсеивания незначимых коэффициентов в пассивном эксперименте.
22. Перечислите основные допущения регрессионного анализа экспериментальных данных.
23. Этапы регрессионного анализа.
24. Как строится матрица дисперсий-ковариаций и рассчитываются её элементы в пассивном эксперименте?
25. Остаточная дисперсия, дисперсия адекватности и дисперсия воспроизводимости. Что они характеризуют?
26. Как установить адекватность уравнения регрессии с помощью критерия Фишера?
27. Как установить адекватность уравнения регрессии при отсутствии параллельных опытов?
28. Основные отличия активного и пассивного эксперимента. Как проводится полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обрабатываются его результаты?
29. Как осуществляется ортогональное центральное композиционное планирование (ОЦКП) экспериментов и проводится обработка его результатов?
30. Опишите процедуру экспериментально-статистического метода оптимизации Бокса-Вильсона.
31. Какие основные допущения принимаются при компьютерном моделировании простой гидравлической системы?
32. Как описывается движение потока жидкости через клапан?
33. Математическая модель простой гидравлической системы (стационарный и динамический режимы). Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета.
34. Математическое описание гомогенной многостадийной многокомпонентной химической реакции. Закон действующих масс. Матрица стехиометрических коэффициентов. Выражения для скоростей реакций по всем компонентам. Определение ключевых компонентов сложной химической реакции с применением понятия ранга матрицы стехиометрических коэффициентов. Определение скорости выделения или поглощений тепла в сложной химической реакции.
35. Математическая модель стационарного режима в реакторе с мешалкой и рубашкой с произвольной схемой реакции. Изотермический, адиабатический и политропический режимы. Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета.

36. Математическая модель нестационарного режима в реакторе с мешалкой и рубашкой с произвольной схемой реакции. Математическое описание процесса, информационная матрица системы уравнений математического описания, блок-схема алгоритма расчета. Периодический, полупериодический, изотермический, адиабатический и политропический режимы.
37. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса в трубчатом реакторе с известным механизмом её протекания и с прямоточным движением теплоносителя в режиме идеального вытеснения.
38. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса в трубчатом реакторе с известной кинетической схемой и с противоточным движением теплоносителя в режиме идеального вытеснения.
39. Математическое описание стационарного процесса многокомпонентной массопередачи на произвольной тарелке ректификационной колонны. Матрицы коэффициентов массопередачи с перекрёстными эффектами и вектор движущих сил процесса разделения. Эффективность процесса ректификации по каждому компоненту и зависимость от различных режимных, конструкционных и физико-химических параметров разделяемой смеси.
40. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне.
41. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной ректификации в насадочной колонне.
42. Математическое описание и алгоритм расчёта стационарного процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне.
43. Постановка задач оптимизации при проектировании и управлении химическими производствами. Необходимые условия решения задач оптимизации с ограничениями первого рода. Принципы решения многокритериальных задач оптимизации. Проблема глобального экстремума. Постановка задачи нелинейного программирования с ограничениями первого рода и второго рода.
44. Постановка задач нелинейного программирования. Ограничения 1-го и 2-го рода. Метод штрафных функций. Проблема многокритериальности целевой функции. Алгоритмы решения задачи с многоэкстремальными целевыми функциями. Алгоритмы решения задачи с овражными целевыми функциями, имеющими прямолинейный и криволинейный характер.
45. Определение оптимального времени пребывания в непрерывном реакторе с мешалкой.
46. Определение оптимального времени пребывания в периодическом реакторе с мешалкой с применением критерия выхода целевого продукта.
47. Определение оптимальной температуры в реакторе с мешалкой с применением критерия выхода целевого продукта.
49. Анализ экономических критериев оптимальности. Вывод соотношений связывающих себестоимость, прибыль и норму прибыли в общем случае.
50. Для реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать себестоимость целевого продукта, исчисляемую с учетом затрат на сырье, амортизацию реактора и амортизационной стоимости дополнительного оборудования.
51. Для обратимой реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать стоимость потерь сырья и катализатора.
52. Для параллельной реакции первого порядка, протекающей в изотермическом реакторе с мешалкой, минимизировать себестоимость одного из продуктов, исчисляемую с учетом затрат на сырье и амортизацию реактора.

## 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Моделирование химико-технологических процессов*» проводится в 6 или 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю»	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
(Зав. кафедрой информатики и компьютерного проектирования)	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
(Подпись) _____ (Т.Н. Гартман)	<b>Кафедра информатики и компьютерного проектирования</b>
«__» _____ 2021 г.	<b>18.03.01 Химическая технология Все профили направления</b>
	<b>Моделирование химико-технологических процессов</b>

**Билет № 1**

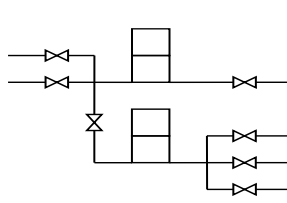
1. Принципы системного анализа химико-технологических процессов. Уровни иерархии химических производств.

2. Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в уравнении Риделя, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + C \ln T + DT^6\right)$$

Построить таблицу и матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения

3. Привести графическое изображение алгоритма поверочного расчета стационарного режима гидравлической системы:



4. Построить математическое описание стационарного режима процесса в гомогенном жидкофазном реакторе идеального вытеснения с рубашкой при условии, что она соответствует зоне идеального вытеснения (прямая), информационную матрицу системы уравнений и блок-схему поверочного (оценочного) расчета. Кинетическая схема реакции:  $2A \leftrightarrow B + C$

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. "Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 404 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов. – М: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 416 с.

2. Моделирование гидравлических и теплообменных процессов применением пакета MATLAB: учебное пособие/ Под редакцией Т.Н. Гартмана. –М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 150 с.

3. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по курсовому проектированию. Под ред. Ю. И. Дытнерского. 3-е изд., перераб. и дополн. М. «Альянс», 2007 – 496 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://doaj.org/>
- <https://www.doabooks.org/>
- <https://arxiv.org/>
- <http://www.mdpi.com/>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 190);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 180);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 15.05.2022).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 15.05.2022).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 15.05.2022).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://i-exam.ru/> (дата обращения: 15.05.2022).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Моделирование химико-технологических процессов*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

#### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

#### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

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

- персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны;
- аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;
- WEB-камеры;
- цифровой фотоаппарат;
- копировальные аппараты;
- локальная сеть с выходом в Интернет;

#### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>			
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017	10	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная



## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Построение эмпирических моделей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;</li> <li>- методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии;</li> <li>- использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов</li> <li>- методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;</li> </ul>	<p>Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы №1,2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Построение физико-химических моделей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов;</li> <li>- методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета,</li> </ul>	<p>Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы №3,4</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии;</p> <p>- использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;</p>	
<p><b>Раздел 3.</b>  <b>Основы оптимизации химико-технологических процессов</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии;</p> <p>- использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами вычислительной математики для разработки и реализации на компьютерах алгоритмов моделирования, идентификации и оптимизации химико-технологических процессов;</p>	<p>Оценки за выполненные и сданные лабораторные работы №5</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от \_\_.\_\_.20\_\_, протокол № \_\_, введенным в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от \_\_.\_\_.20\_\_ № \_\_;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Моделирование химико-технологических процессов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Все профили направления.

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Синтез и исследование полимеров»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **химической технологии пластических масс** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 семестре.

Дисциплина «**Синтез и исследование полимеров**» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области.

**Цель дисциплины** – развитие у студентов бакалавриата практических навыков по проведению исследований полимеров на различных стадиях процесса переработки.

### **Задачи дисциплины:**

- освоение теоретических основ и методов проведения исследований термо- и реактопластичных полимеров с использованием комплекса методов исследований и испытаний;
- ознакомление с оборудованием, предназначенным для исследования переработки полимеров;
- развитие способности самостоятельной обработки и анализа полученных экспериментальных данных, формулирования заключения и выводов по результатам исследования.

Дисциплина «**Синтез и исследование полимеров**» преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих профессиональных (ПК) компетенций и индикаторов 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
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство;	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты.	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов.	Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 №486н,  Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП А/02.6 Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП А/03.6 Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП А/04.6 Управление затратами на проект или программу в РКП
	Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов.	
			ПК -3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	

		ПК-4. Способен формулировать и реализовывать цели и задачи исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий	<p>ПК-4.1 Знает современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p> <p>ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p>	<p>Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 №159н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов В/01.6 Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов В/02.6 Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов</p>
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
		ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной	Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 №159н,



		материалов	<p>аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (САD, САЕ), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>	<p>Федерации от 03.09.2018 №573н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция G/04.6 Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем</p> <p>G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ</p> <p>G/06.6 Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при</p>
--	--	------------	--	--

				определении характеристик неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем
<b>Проектный тип задач профессиональной деятельности</b>				
		ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать проекты в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования	ПК-7.1 Знает методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	<p>Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 №486н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП А/02.6 Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП</p> <p>Профессиональный стандарт 26.034 «Специалист по проектированию и моделированию полимерных изделий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.04.2021 №258н,</p>

				<p>Обобщенная трудовая функция В. Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки на каждом этапе работ В/01.6 Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки.</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);
- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1).
- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);
- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).

Уметь:

- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);
- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);
- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);

Владеть:

- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);
- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);
- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Лабораторные работы (ЛР)	1,33	48	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>	<b>17,7</b>
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,66	23,2	17,4
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ		
		Всего	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Раздел 1. Синтез полимеров	36	24	12
2.	Раздел 2. Исследование полимеров	36	24	12
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	48	14

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Синтез полимеров

- Способы синтеза аминоксодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза карбоксилсодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза эпоксидсодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза дикетосодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза 4-аллил-2-метоксисодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза гидроксилсодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза (мет)акрилатсодержащих фосфазенов.
- Способы синтеза галогесодержащих арилоксифосфазенов.
- Способы синтеза смешанных арилоксифосфазенов.
- Способы синтеза силоксанов содержащих метакриловые группы.
- Способы синтеза силоксанов содержащих аминогруппы.
- Способы синтеза силоксанов со смешанными функциональными группами.
- Способы синтеза нонборнена на катализаторах Карстеда.
- Способы синтеза полиариренэфиркетонов.
- Способы твердофазовой синтеза хитозана.
- Способы модификации хитозана глицидилметакрилатом.
- Способы синтеза дендримеров.
- Способы синтеза 2-цианакриловой кислоты и полимера на ее основе.
- Способы синтеза бензоксазинов.
- Новые способы синтеза полилактидов.
- Способы синтеза полимеров на основе лимонной кислоты.
- Способы синтеза фосфорсодержащих полимеров для экстракции металлов.
- Способы синтеза полифосфазенов.
- Способы синтеза циклосилоксанов различной природы.
- Способы синтеза модифицированных фенолоформальдегидных олигомеров

### Раздел 2. Исследование полимеров

- Методы исследования аминоксодержащих фосфазенов.
- Методы исследования карбоксилсодержащих фосфазенов.
- Методы исследования эпоксидсодержащих фосфазенов.
- Методы исследования дикетосодержащих фосфазенов.
- Методы исследования 4-аллил-2-метоксисодержащих фосфазенов.
- Методы исследования гидроксилсодержащих фосфазенов.
- Методы исследования (мет)акрилатсодержащих фосфазенов.
- Методы исследования галогесодержащих арилоксифосфазенов.
- Методы исследования смешанных арилоксифосфазенов.
- Методы исследования силоксанов содержащих метакриловые группы.
- Методы исследования силоксанов содержащих аминогруппы.
- Методы исследования силоксанов со смешанными функциональными группами.
- Методы исследования нонборнена синтезированного на катализаторах Карстеда.
- Методы исследования полиариренэфиркетонов.
- Методы исследования твердофазный синтезированного хитозана.
- Методы исследования модифицированного глицидилметакрилатом хитозана.
- Методы исследования дендримеров.
- Методы исследования 2-цианакриловой кислоты и полимера на ее основе.
- Методы исследования бензоксазинов.
- Методы исследования полилактидов.

- Методы исследования полимеров на основе лимонной кислоты.
- Методы исследования фосфорсодержащих полимеров для экстракции металлов.
- Методы исследования полифосфазенов.
- Методы исследования циклосилоксанов различной природы.
- Методы исследования модифицированных фенолоформальдегидных олигомеров



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	<b>Знать:</b>		
1	экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);	+	+
2	современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);	+	+
3	особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);	+	+
4	методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).	+	+
	<b>Уметь:</b>		
5	организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);	+	+
6	применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);	+	+
7	выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);	+	+
8	определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).	+	+
	<b>Владеть:</b>		
9	приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);	+	+
10	приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);	+	+

11	навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3);		+	+
12	навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).		+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения</b>		
13	ПК-3 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов. ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов. ПК -3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	+	+
14	ПК-4 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-4.1 Знает современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий	+	+

15	<p>ПК-6 Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>	+	+
16	<p>ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать проекты в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования</p>	<p>ПК-7.1 Знает методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине «Синтез и исследование полимеров» не предусмотрены.

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Синтез и исследование полимеров», а также дает знания о влиянии вида и состава композиций, а также условий его переработки на свойства получаемых полимерных материалов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Лабораторная работа №1. Исследование переработки термопластов	24
2	2	Лабораторная работа №2. Исследование полимеров	24

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- подготовку к сдаче лабораторного практикума и устному опросу по темам лабораторных работ.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов и итогового контроля в форме зачете с оценкой – отчет о научно-исследовательской работе (максимальная оценка 40 баллов).

Текущий контроль проводится в форме устных опросов при допуске, в процессе выполнения и при защите каждой лабораторной работы и призван обеспечить выполнение проектной лабораторной работы в полном объеме. За устный опрос в ходе текущего

контроля оценка не выставляется, но их результаты могут быть учтены при выставлении за зачетную работу (отчет о научно-исследовательской работе). Контрольные вопросы формулируются исходя из темы 1 и 2 лабораторной работы и выбранных методик.

### **8.1. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).**

Зачёт с оценкой по дисциплине «Синтез и исследование полимеров» проводится в 8 семестре и представляет собой отчет о научно-исследовательской лабораторной работе. Максимальная оценка за отчет о НИР 40 баллов.

#### *Требования к отчету о НИР.*

Научно-исследовательская работа в каждом семестре заканчивается написанием отчета, в содержание которого, могут входить следующие структурные элементы:

- титульный лист;
  - содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
  - реферат;
  - введение;
  - обзор литературы, в том числе касающейся выбранного метода исследования;
  - экспериментальная часть;
  - обсуждение результатов полученных в процессе НИР;
  - выводы по работе;
  - список использованных литературных источников.
- Разработанные в рамках выполнения научно-исследовательской работы методические документы оформляются в виде приложения к отчету.
- Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:
  - рекомендуемый объём отчёта – 15–20 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
  - шрифт Times New Roman, 14 пт, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
  - размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм;
  - страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
  - ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Более подробные требования и рекомендации к составлению отчета о НИР приведены в методических указаниях к дисциплине «Синтез и исследование полимеров».

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Тагер, А. А. Физико-химия полимеров [Текст] : учебное пособие / А. А. Тагер ; ред. А. А. Аскадский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Научный мир, 2007. - 573 с.
2. Крыжановский, В. К. Прикладная физика полимерных материалов [Текст] : в.К.Крыжановский,В.В.Бурлов; СПбГТИ(ТУ) / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов. - М. : [б. и.], 2001. - 262 с.
3. Практикум по технологии переработки пластических масс [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Ред. В.М. Виноградов , Ред. Г.С. Головкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1980. - 240 с.
4. Лабораторные работы по реологии полимеров [Текст] : учебное пособие / Сост. М.С. Акутин, Сост. Н.Н. Тихонов. - М. : МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1983. - 43 с .
5. Лабораторный практикум по физико-химическим основам переработки пластических масс [Текст] : методические указания / М. Л. Кербер [et al.] ; ред. М. С. Акутин. - М. : МХТИ, 1980. - 81 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Калинин, Э. Л. Свойства и переработка термопластов. [Текст] : справочное пособие. / Э. Л. Калинин, М. Б. Саковцева. - Л. : Химия. Ленингр. отд-ние, 1983. - 287 с.
2. Основы технологии переработки пластмасс [Текст] : учебник для вузов / С. В. Власов, Э. Л. Калинин, Л. Б. Кандырин ; ред. : В. Н. Кулезнев, В. К. Гусев. - М. : Химия, 1995. - 528 с

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Высокомолекулярные соединения ISSN 2308-1120
2. Журнал общей химии ISSN 0044-460X
3. Химическая промышленность сегодня ISSN 0023-110X
4. Пластические массы ISSN 0544-2901
5. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы»,ISSN 0235-2206
6. Успехи химии ISSN 0042-1308
7. Журнал прикладной химии ISSN 0044-4618

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет (*при необходимости*):

1. Федеральная служба по интеллектуальной собственности <http://www.rupto.ru>
2. The United States Patent and Trademark Office <http://www.uspto.gov>
3. The European Patent Office <http://ep.espacenet.com>
4. Базы научного цитирования:
5. РИНЦ: <https://elibrary.ru/>
6. Web of Science: <https://login.webofknowledge.com/>
7. Scopus: <https://www.scopus.com/>
8. Ресурсы ELSEVIER: <http://www.sciencedirect.com>
9. Ресурсы SPRINGER: <http://link.springer.com>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 135);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 47).

методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 25.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5> (дата обращения: 25.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 25.05.2020).

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

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 25.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 25.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 25.05.2020).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Синтез и исследование полимеров*» проводятся в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

– Аудитории для консультаций и самостоятельной работы (оснащённость: столы, стулья, доска, переносной ноутбук, переносной проектор), компьютерный класс кафедры химической технологии пластических масс (оснащённость: столы, стулья, стационарные компьютеры, принтеры и сканеры).

– Общелабораторное оборудование и лабораторное стекло для синтеза полимеров, олигомеров и мономеров, в том числе перемешивающие устройства, нагревательные плитки и др.

– Оборудование для подготовки образцов: весы электронные технические и аналитические Сашу-120D, Саух 220, DB-60H и др.; весы лабораторные (ACCULAB VICON); весы аналитические (Gibertini Crystal); дистиллятор ДЕ-МР; ступка агатовая; лабораторная мельница АМ-202; печь муфельная SNOL 7.2/1100 L; термостат LT-TWC/22 циркуляционный;

– Приборы и оборудованием для проведения исследований и испытаний: дериватограф Термоскан-2; спектрометр ядерного магнитного резонанса Bruker CXP 200; инфракрасный спектрометр Nicolet 380L; комплект для прессования таблеток; ручной пресс Carver для таблеток; дифференциально-сканирующий калориметр Netzsch DSC 204 f1 Phoenix.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Не потребуются.



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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

#### 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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	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.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый

		Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	«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.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	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.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>	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

		Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	новых ФГОСов.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № SIO-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		доступ после индивидуальной регистрации.	
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80- патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> )	Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WO">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WO</a>	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		<p><u>S&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</u>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ  (<a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a>).</p>	
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group  <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a>  - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>  - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)  <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>  - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме  - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>  - Nano Database  <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a>  Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019)  <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a></p>
18	Издательство	Принадлежность – сторонняя	База данных Кембриджского

	The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> ).	«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
20	ИОР	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте	

		издательства.	
21	Scopus	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> ).	Мультидисциплинарная реферативная и научометрическая база данных издательства ELSEVIER
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19- response/publishing-remote-access</a>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations ?accountid=30373</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instruct ions/proquest_instructions.pdf</a> )	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный	Не предусмотрен (бесплатное программное	не ограничено в соответствии с условиями	бессрочная в соответствии с условиями



	процессор, редактор презентаций) Libre Office	обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	лицензии Mozilla Public License, version 2.0	лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	физического оборудования (конечных точек)			
5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Наименование раздела</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-</li> </ul>	<p>Оценка за лабораторную работу №1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> – отчет о НИР (8 семестр)</p>

	<p>6.2); Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> Наименование раздела</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> </ul>	<p>Оценка за лабораторную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> – отчет о НИР (8 семестр)</p>

	<p>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> </ul> <p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> </ul>	
--	--	--

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

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

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

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Синтез и исследование полимеров»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Технология формирования лакокрасочных покрытий»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **химической технологии полимерных композиционных материалов и покрытий** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в 8 семестре.

Дисциплина **«Технология формирования лакокрасочных материалов»** относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области.

**Цель дисциплины** - ознакомление бакалавров с теоретическими и технологическими знаниями процессов подготовки поверхности, окрашивания изделий лакокрасочными материалами (ЛКМ) и формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП), необходимых для решения профессиональных задач, связанных с технологией получения полимерных покрытий на различных подложках.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у бакалавров знаний о процессах формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП), свойствах и применении лакокрасочных материалов (ЛКМ) для получения покрытий различного типа и вида;
- использование полученных знаний для разработки промышленных технологий подготовки поверхности и окраски;
- получение практических навыков применения ЛКП и прогнозирования их свойств;
- умение применять на практике полученные теоретические знания при работе в области химической технологии полимерных ЛКП.

Дисциплина **«Технология формирования лакокрасочных материалов»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих профессиональных (ПК) компетенций и индикаторов 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
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты.	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов.	Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 № 486н,  Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП А/02.6 Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП А/03.6 Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП А/04.6 Управление затратами на проект или программу в РКП
			ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов.	
			ПК-3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	

		ПК-4. Способен формулировать и реализовывать цели и задачи исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий	<p>ПК-4.1 Знает современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p> <p>ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p>	<p>Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 №159н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов В/01.6 Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов В/02.6 Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов</p>
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
		ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических	Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 №573н,

		<p>функциональных материалов</p>	<p>процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>Обобщенная трудовая функция G/04.6 Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ G/06.6 Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик</p>
		<p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>		
		<p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>		

				неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем
<b>Проектный тип задач профессиональной деятельности</b>				
		ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать проекты в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования	<p>ПК-7.1 Знает методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-7.2 Умеет определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.)</p> <p>ПК-7.3 Владеет навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области</p>	<p>Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 №486н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП А/02.6 Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП А/03.6 Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП А/04.6 Управление затратами на проект или программу в РКП</p> <p>Профессиональный стандарт 26.034 «Специалист по проектированию и</p>

			<p>нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности</p>	<p>моделированию полимерных изделий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.04.2021 №258н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки на каждом этапе работ  В/01.6 Проектирование и моделирование полимерных изделий и оснастки.  В/02.6 Испытание информационных моделей полимерных изделий с применением специализированного программного обеспечения</p>
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);
- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1).
- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);
- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).

Уметь:

- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);
- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);
- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);
- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).

Владеть:

- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);
- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);
- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).
- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Лекции	0,444	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,444	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,444	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,65</b>	<b>23,6</b>	<b>17,7</b>
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,64	23,2	17,4
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часы				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Механические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
1.1	Стандарты очистки поверхности для металлической подложки	5	1	2	-	2
1.2	Способы и оборудование очистки поверхности	5	1	-	2	2
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Химические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
2.1	Технология и оборудования для обезжиривания поверхности	8	2	2	2	2
2.2	Технология и оборудования для травления поверхности	6	1	1	2	2
2.3	Технологии очистки сточных вод после подготовки поверхности	8	2	2	2	2
2.4	Технологии очистки сточных вод после подготовки поверхности	6	1	1	2	2
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Термоотверждение и без нагревательные методы формирования ЛКП</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
3.1	Технология и оборудование для термоотверждения ЛКП	8	2	2	2	2
3.2	Технология и оборудовании для без нагревательных способах формирования ЛКП	6	1	1	2	2
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Формирование лакокрасочных покрытий на неметаллических подложках</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
4.1	Технология получения ЛКП на пластмассах	4	1	1	-	2

4.2	Технология получения ЛКП на поверхности из древесных материалов	4	1	1	-	2
4.3	Технология получения ЛКП на неорганических подложках	4	1	1	-	2
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Современные технологии получения покрытий на различных изделиях</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
5.1	Современные технологии и оборудование окраски автомобилей, вагонов, судов, самолетов и разметки автомобильных дорог	8	2	2	2	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Механические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ**

1.1. Стандарты очистки поверхности для металлической подложки. Международные стандарты и стандарты России по очистке и подготовке поверхности: ISO 8501, ISO 8502, ISO 8503, ISO 8504, ISO 12944-4, ГОСТ 9.402-2004, ГОСТ Р ИСО 8501-2014, РД 39-00147275-053-99, ИТС-35-2017. Классификация по степеням окисления и загрязнениям и стандартам степеней подготовки поверхности. Основные свойства металлических подложек: сталь, чугун, цинк, алюминий, олово, медь. Типовые виды загрязнений, свойства подложек, подлежащих окраске.

1.2. Способы и оборудование очистки поверхности. Способы очистки поверхности. Ручная механическая очистка. Галтовка. Сухая абразивная струйная очистка сжатым воздухом. Абразивные материалы, используемые для очистки в дробеструйных аппаратах по ГОСТ 11964-81 (ISO 11124-3) и ГОСТ 28818-90. Оборудование для абразивной струйной очистки. Центробежная абразивная струйная очистка. Метод очистки с вакуумом или с вакуумной всасывающей головкой. Метод очистки с впрыскиванием влаги. Гидроабразивная струйная очистка. Криогенный бластинг. Термоабразивная обработка. Струйная очистка жидкостью под давлением Газопламенная очистка. Принципы выбора оборудования для абразивной струйной очистки.

### **Раздел 2. Химические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ**

Раздел 2.1 Технология и оборудования для обезжиривания поверхности. Химическая подготовка поверхности: обезжиривание растворителями, водными растворами, эмульсионное обезжиривание, ультразвуковое обезжиривание, электрохимическое обезжиривание. ГОСТ 9.402-2004.

Раздел 2.2 Технология и оборудования для травления поверхности. Химическая подготовка поверхности: травление и травление с одновременным обезжириванием, пассивация

2.3. Технология и оборудования для получения конверсионных слоев на поверхности. Нанесение конверсионных покрытий: фосфатирование (кристаллическое и аморфное), оксидирование (анодирование), хроматирование, обработка наносиликатами. Методы, используемые для оценки обезжиривающих и фосфатирующих составов и фосфатных слоев. Технология подготовки оцинкованной поверхности, алюминия и его сплавов. Технология подготовки поверхности алюминия и его сплавов. Удаление старых покрытий. Стандартные технологические схемы подготовки поверхности в соответствии с ГОСТ 9.402, ГОСТ Р ИСО 8501-2014, РД 39-00147275-053-99. Оборудование для химической подготовки поверхности: оборудование подготовки поверхности струйным методом, типы применяемых конвейеров, ванны подготовки.

Раздел 2.4 Технологии очистки сточных вод после подготовки поверхности. Вспомогательное оборудование: дозирование, получение деминерализованной воды, фильтрации шлама, очистка сточных вод.

### **Раздел 3. Термоотверждение и безнагревательные методы формирования ЛКП**

3.1. Технология и оборудование для термоотверждения ЛКП. Способы отверждения ЛКП: конвективный способ, терморadiационный способ, индукционный способ. Конструкционные разновидности сушильных камер.

3.2. Технология и оборудовании для безнагревательных способах формирования ЛКП. Способы формирования ЛКП: отверждение покрытий под действием УФ излучения, радиационное отверждение покрытий. Конструкционные разновидности сушильных камер.

#### **Раздел 4. Формирование лакокрасочных покрытий на неметаллических подложках**

4.1. Технология получения ЛКП на пластмассах. Окрашивание пластмасс и резины. Специальные методы подготовки поверхности пластиков перед окраской: травление, газопламенная обработка, обработка коронным разрядом, плазменная обработка, фторирование. Рекомендации по использованию ЛКМ для окраски различных пластмассовых поверхностей. Методы нанесения ЛКМ на пластики и резину. Типовой технологический процесс окраски пластиковых деталей. Окрашивание и лакирование кожи.

4.2. Анизотропия древесины. Выбор способов подготовки древесины и материалов на ее основе различного назначения с соответствиями со стандартами DIN 18 355, ГОСТ 20022.2-80 "Защита древесины. Классификация". ГОСТ 2.0022.6-93 "Защита древесины. Способы пропитки" ГОСТ 20022.1-93 "Термины при защите древесины", ГОСТ 24404-80 "Покрытия лакокрасочные на изделиях из древесины Классификация и обозначение". Окрашивание и пропитка древесины, получение лаковых и непрозрачных покрытий.

4.3. Виды неорганических подложек. Технология подготовки поверхности. Фторсиликатная обработка. Технология окраски бетона. Окраска кирпичной кладки. Окраска оштукатуренных поверхностей. Рекомендуемые типы ЛКМ для окраски неорганических (минеральных) подложек. Технология изготовления декоративных и имитационных покрытий. Окраска стекла.

#### **Раздел 5. Современные технологии получения покрытий на различных изделиях**

Раздел 5.1 Современные технологии и оборудование окраски автомобилей, вагонов, судов, самолетов и разметки автомобильных дорог. Стандартный процесс окраски кузова автомобиля на конвейере. Современные тенденции в окраске автомобилей. Ремонтная окраска кузова автомобиля. Окраска железнодорожных вагонов в соответствии с ГОСТ 7409-2009 «Требования к ЛКП для грузовых вагонов», ГОСТ 12549-2003 «Вагоны пассажирские магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Окраска. Технические условия», ГОСТ Р 54893-2012 "Вагоны пассажирские локомотивной тяги и моторвагонный подвижной состав. Требования к лакокрасочным покрытиям и противокоррозионной защите". Окраска судов PSPC ( Performance Standard for Protective Coating) в соответствии с требованиями ИМО (международная морская организация). Защита надводного борта и подводной части корпуса судна. Защиты корпусов судов арктического плавания. Защита главной палубы и палуб надстройки. ЛКМ для авиации. Классификация покрытий для дорожной разметки согласно требованиям ГОСТ Р 52289-2004 "Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	<b>Знать:</b>					
1	экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);	+	+	+	+	+
2	современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);	+	+	+	+	+
3	особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);	+	+	+	+	+
4	методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).	+	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>					
5	организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);	+	+	+	+	+
6	применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);	+	+	+	+	+
7	выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);	+	+	+	+	+
8	определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>					
9	приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);	+	+	+	+	+
10	приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);	+	+	+	+	+

11	навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3);	+	+	+	+	+
12	навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b><u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>						
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения</b>				
13	ПК-3 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов. ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов. ПК -3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.	+	+	+	+

14	<p>ПК-4 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>ПК-4.1 Знает современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий  ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p>	+	+	+	+	+
----	--	--	---	---	---	---	---

15	<p>ПК-6 Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>	+	+	+	+	+
----	--	--	---	---	---	---	---



16	<p>ПК-7 Способен разрабатывать и реализовывать проекты в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования</p>	<p>ПК-7.1 Знает методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-7.2 Умеет определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.)</p> <p>ПК-7.3 Владеет навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности</p>	+	+	+	+	+
----	--	--	---	---	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1. Отработка навыков пользования стандартом по очистке поверхности - ГОСТ Р ИСО 8501-2014.	2
2	2	Практическое занятие 2. Отработка навыков пользования стандартом по подготовке поверхности - ГОСТ 9.402-2004	2
3		Практическое занятие 3. Химические реакции, протекающие при травлении.	1
4		Практическое занятие 4. Изучение методик, используемых для оценки обезжиривающих и фосфатирующих составов и фосфатных слоев	2
5		Практическое занятие 5. Изучение типовой технологии очистки сточных вод реагентным способом. Химические реакции, протекающие при очистке.	1
6		3	Практическое занятие 6. Изучение конструкционные разновидности сушильных камер конвективного типа.
7	Практическое занятие 7. Изучение конструкционные разновидности сушильных камер на основе УФ-излучения.		1
8	4	Практическое занятие 8. Разработка типового технологического процесса окраски пластикового бампера автомобиля.	1
9		Практическое занятие 9. Изучение методов пропитки деревянных изделий.	1
10		Практическое занятие 10. Изучение технологии 3D декорирования.	1
11	5	Практическое занятие 11. Разработка типовых технологических схем подготовки поверхности и окраски конкретных изделий.	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Технология формирования лакокрасочных покрытий*», а также дает знания о процессах подготовки поверхности, окрашивания изделий лакокрасочными материалами (ЛКМ) и формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП).

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Лабораторная работа №1. Способы и оборудование очистки поверхности	2
2	2	Лабораторная работа №2. Технология и оборудования для обезжиривания поверхности	2
3		Лабораторная работа №3. Технология и оборудования для травления поверхности	2
4		Лабораторная работа №4. Технологии очистки сточных вод после подготовки поверхности	2
5		Лабораторная работа №5. Технология и оборудование для термоотверждения ЛКП	2
6		3	Лабораторная работа №6. Технология и оборудовании для безнагревательных способах формирования ЛКП
7	Лабораторная работа №7. Технология и оборудовании для безнагревательных способах формирования ЛКП		2
8	5	Лабораторная работа №8. Современные технологии и оборудование окраски автомобилей, вагонов, судов, самолетов и разметки автомобильных дорог	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* ( 8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 30 (8 семестр). По 10 баллов за каждую работу.

**Разделы 1 и 2 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

Степени очистки поверхности по ИСО 8501-1 ГОСТ Р ИСО 8501-1– 2014

#### Вопрос 1.2

Виды кристаллического фосфатирования, химизм, особенности, технология.

**Разделы 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 2.1.

Особенности поверхности пластмасс, как субстратов для окраски. Основные способы подготовки поверхности пластмасс перед окраской

#### Вопрос 2.2.

Индукционный способ отверждения покрытий. Основы способа. Преимущества и недостатки способа. Схема и конструктивные особенности индукционной печи.

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

#### Вопрос 3.1.

Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски флаконов для духов

#### Вопрос 3.2.

Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски внешнего стального кожуха бытовых радиаторов.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(8 семестр – *зачет с оценкой*)

Максимальное количество баллов на зачёте с оценкой – 40 баллов. Задание к зачёту с оценкой содержит 3 вопроса: 1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 15 баллов.

**8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачёт с оценкой).**

1. Основные факторы, влияющие на адгезию.
2. Классификация исходных и очищенных поверхностей по ИСО 8501-8504, классификация степеней загрязнения по стандарту ГОСТ 9.402
3. Виды металлических подложек, свойства их поверхности
4. Степени очистки поверхности по ИСО 8501-1 ГОСТ Р ИСО 8501-1– 2014
5. Очистка механизированным инструментом (виды, технология), галтовка-принципиальное описание, оборудование

6. Сухая абразивоструйная очистка, принципы, виды абразивных материалов, их особенности
7. Виды абразивоструйная очистка, принципиальное описание, особенности
8. Виды оборудования для очистки поверхностей абразивоструйным методом
9. Струйная очистка жидкостью под давлением, принципы, оборудование
10. Криогенный бластинг, принципы, оборудование
11. Основные виды химической подготовки поверхности. Принципы выбора технологии химической подготовки поверхности
12. Обезжиривание органическими растворителями, принципы, оборудование, применяемые растворители их особенности
13. Обезжиривание водными составами принципы, оборудование, применяемые составы и их особенности
14. Эмульсионное обезжиривание принципы, оборудование, применяемые составы и их особенности
15. Ультразвуковое обезжиривание, принципы, оборудование, применяемые составы и их особенности
16. Электрохимическое обезжиривание, принципы, оборудование, применяемые составы и их особенности
17. Травление черных металлов, преобразователи ржавчины
18. Виды конверсионных покрытий, сравнение и особенности
19. Виды кристаллического фосфатирования, химизм, особенности, технология
20. Аморфное фосфатирование, химизм, особенности, технология
21. Одновременное фосфатирование и обезжиривание, химизм, особенности, технология
22. Методы, используемые для оценки обезжиривающих и фосфатирующих составов и фосфатных слоев
23. Пассивирование
24. Технология подготовки оцинкованной поверхности
25. Технология подготовки поверхности алюминия и его сплавов
26. Стандартные технологические схемы для подготовки поверхности стали
27. Современная технология получения конверсионных покрытий с помощью наносилов и комплексов циркония
28. Стандартные технологические схемы для подготовки поверхности алюминия и его сплавов
29. Современные технологии подготовки поверхности алюминия и его сплавов
30. Подготовка поверхности пластмасс перед окраской.
31. Технология окраски пластмасс.
32. Основные виды ЛКМ для окраски различных пластмассовых поверхностей.
33. Технология окраски кожи.
34. Особенности древесины как подложки. Основные материалы на основе древесины.
35. Подготовка древесины и материалов на ее основе перед окраской
36. Способы пропитки древесины
37. Получение прозрачных покрытий на древесине
38. Получение непрозрачных покрытий на древесине
39. Подготовка поверхности субстратов минеральной природы перед окраской.
40. Виды неорганических (минеральных) подложек и их основные свойства.
41. Технология окраски субстратов минеральной природы
42. Основные типы ЛКМ для окраски неорганических (минеральных) подложек
43. Современные тенденции в окраске автомобилей
44. Технология окраски автомобилей на конвейере.

45. Основные ЛКМ применяемые для окраски стекла. Применяемое оборудование
46. Технология окраска стекла.
47. Технология окраска судов
48. Виды декоративных и имитационных покрытий и технология изготовления.
49. Технология окраска железнодорожных вагонов
50. Оборудование подготовки поверхности струйным методом Основные и вспомогательные системы. Принципы обработки.
51. Оборудование подготовки поверхности методом погружения, Основные и вспомогательные системы. Принципы обработки.
52. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски дисков колес автомобиля.
53. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски панелей потолка электрички
54. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски самолетов
55. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски стационарных емкостей для хранения воды, нефтепродуктов и нефти
56. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски Эйфелевой башни г.Париж
57. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски флаконов для духов
58. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски пластикового бампера а/м Toyota Land Cruiser
59. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски корпуса огнетушителя
60. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски пружин стиральной машины Samsung
61. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски деревянного дома
62. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски крылатой ракеты типа X-31
63. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски центробежных насосов
64. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски ракеты «Союз ТМ»

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

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине «Химия высокомолекулярных соединений» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 учебной программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопрос – 15 баллов.

Пример билета для зачёта с оценкой:

«Утверждаю»  И.о. заведующий кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий _____ А.А. Щербина  « _ » _____ 20__ г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий</b>
	<b>18.03.01 Химическая технология, магистерская программа «Технология нефтегазохимии промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</b>
<b>Технология формирования лакокрасочных покрытий</b> <b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Степени очистки поверхности по ИСО 8501-1 ГОСТ Р ИСО 8501-1– 2014.</li><li>2. Основные виды ЛКМ для окраски различных пластмассовых поверхностей.</li><li>3. Представить техническое предложение на технологию подготовки поверхности и окраски кузова легкового автомобиля.</li></ol>	



## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учеб. пособие для вузов. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. 448 с.
2. Квасников М.Ю. Подготовка поверхности перед окраской. Пособие по курсовому и дипломному проектированию: учебное пособие для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / М. - РХТУ м. Д. И. Менделеева, 2016. - 103 с.
3. Квасников М.Ю. Оборудование для термоотверждения лакокрасочных покрытий. Учебное пособие для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / М. - РХТУ м. Д. И. Менделеева, 2018 - 132 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Елисоветский А.М., Ратников В.Н., Дорошенко В.Г. Справочник. Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование. М.: Химия, 1992. 416 с.
2. Дринберг А.С., Калинская Т.В., Уденко И.А. Технология судовых покрытий. М. 2016.669с.

### .2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Пластические массы», ISSN 0235-2206.
2. Журнал «Пластические массы», ISSN 0544-2901/
3. Composites Science and Technology, ISSN 0266-3538
4. Composites Technology, ISSN 1083-4117
5. Open Journal of Composite Materials, ISSN Online: 2164-5655
6. Ресурсы ELSEVIER: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
7. Научная-электронная библиотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет: 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/>  
Крупнейший 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. 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.
6. 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.
7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](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.

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов – 100).

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

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 25.05.2020).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5> (дата обращения: 25.05.2020).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 25.05.2020).

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

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого

образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 25.05.2020).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 25.05.2020).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 25.05.2020).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Состав оборудования включает установки для синтеза, исследования физико-механических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, весы, Копёр – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реостат» для реологических исследований, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации к лекциям; наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии переработки полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

#### 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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	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.
		Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный

		<p>С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>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 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> 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. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> 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» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> 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	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:</p>

		<p>С 23.04.2021 по 22.04.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>  Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>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 20.04.2021  № 33.03-Р-3.1-3273/2021  Сумма договора - 100 000-00  С 20.04.2021 по 19.04.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a>  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  Сумма договора – 1 309 275-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</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>
7	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя  Контракт от 27.12.2021  № 215-274ЭА/2021  Сумма контракта 680 580-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Электронно-библиотечная система	<p>Принадлежность – сторонняя  «Электронное издательство ЮРАЙТ»</p>	<p>Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и</p>

	издательства «ЮРАЙТ»	<p>Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	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 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 26.02.2021 № SIO-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.</p>	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622</p>	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		<p>С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>  Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.</p>	
13	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка  (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
14	American Chemical Society	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка  (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Настройка удаленного доступа:  <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a></p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Национальная подписка  (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ  (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>)</p>	<p>Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.  Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
16	Ресурсы международной компании	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка  (Минобрнауки+ РФФИ)</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам:  WEB of SCIENCE – реферативная и</p>



	Clarivate Analytics	<p>Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ  (<a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a>).</p>	<p>наукометрическая база данных.  MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group  <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a>  - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>  - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)  <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>  - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме  - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>  - Nano Database  <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a></p>

			Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019) <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> ).	«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
20	ИОР	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам	

		<p>неограничен.</p> <p>Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
21	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a></p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a></p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a></p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a>)</p>	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	1600 лицензий для активации на	12 месяцев (ежегодное

	использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	26.05.2020	рабочих станциях и серверах	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Механические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр))</p>

	<p>функциональных материалов (ПК-6.2);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> <li>- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 2.</b> Химические способы подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> <li>- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>
--	--	---



	<p>области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> <li>- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 3.</b> Термоотверждение и без нагревательные методы формирования ЛКП</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> <li>- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>
---	--	---

	<p>области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> <li>- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 4.</b> Формирование лакокрасочных покрытий на неметаллических подложках</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> <li>- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>
--	--	---

	<p>области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> <li>- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 5.</b> Современные технологии получения покрытий на различных изделиях</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> <li>- методы идентификации проблем и постановки исследовательских задач с последующим формированием образа продукта в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-7.1).</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> <li>- определить уровень технологии, необходимый для реализации проекта в соответствующей технологической</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (8 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>
---	--	---

	<p>области, а также оценить затраты и значимость стадий жизненного цикла (проектирование, реализация, функционирование, перспектива и т.д.) (ПК-7.2).</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> <li>- навыками междисциплинарного и многоцелевого проектирования с учетом особенностей различных химических технологических областей, а именно: умеет объяснить междисциплинарные проектировочные среды; умеет проектировать в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов в том числе для улучшения качества жизни, безопасности окружающей среды, функциональности и надежности (ПК-7.3).</li> </ul>	
--	--	--

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

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

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

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

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



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Технология формирования лакокрасочных покрытий»  
основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия и технология функциональных полимерных материалов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **химической технологии пластических масс** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в 8 семестре.

Дисциплина **«Химия и технология функциональных полимерных материалов»** относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области ...

**Цель дисциплины** – материалов; структуры и свойств полимеров в связи с их химическим составом, условиями синтеза и эксплуатации; теоретических основ технологии получения функциональных полимерных материалов.

**Задачи дисциплины** – формирование представлений об ассортименте, технологии функциональных полимерных материалах, получении полимерных материалов с заданными свойствами; анализ путей улучшения потребительских качеств полимеров на примере лакокрасочных материалов, волокнообразующих полимеров, каучуков и резин

Дисциплина **«Химия и технология функциональных полимерных материалов»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих профессиональных (ПК) компетенций и индикаторов 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
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство;  Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен применять современные приборы и методы исследования, планировать, организовывать и проводить эксперименты и испытания, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты.	<p>ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов.</p> <p>ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов.</p> <p>ПК -3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.</p>	Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 № 486н, Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП А/02.6 Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП А/03.6 Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП А/04.6 Управление затратами на проект или программу в РКП
		ПК-4. Способен формулировать и реализовывать цели и задачи исследований и	ПК-4.1 Знает современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и	Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов», утвержденный приказом

		разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий	покрытий	Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 159н, Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов В/01.6 Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов В/02.6 Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
		ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 № 573н, Обобщенная трудовая функция G/04.6 Разработка типовой и критичной технологической

			<p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем G/05.6 Инженерное</p>
			<p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>	<p>сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ G/06.6 Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических</p>

				КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ
--	--	--	--	---------------------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);
- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1).
- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);

Уметь:

- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);
- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);
- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);

Владеть:

- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);
- приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);
- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции (Лек)	0,444	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,444	16	12
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>	<b>57</b>
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,4	0,3
Подготовка к контрольным работам	2,1	75,6	56,7
<b>Вид контроля:</b>	<b>зачет с оценкой</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. час			
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение. Лакокрасочные материалы</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
1.1	Современный уровень и перспективы развития технологий функциональных полимерных материалов. История развития функциональных полимерных материалов.	14	2	-	12
1.2	Получение, свойства и основные направления использования лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе натуральных, модифицированных природных плёнкообразователей. ЛКМ на основе полиолефинов, полиэфиров, хлорсодержащих олигомеров, фторированных пленкообразователей, акриловые, эпоксидные, кремнийорганические ЛКМ	40	6	8	26
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Каучук и волокна</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
2.1	Натуральный и синтетические каучуки. Требования, предъявляемые к каучукам, применение каучуков. Производство резин (компоненты, добавки и их назначение). Возможные направления улучшения эксплуатационных свойств резин.	28	6	4	18
2.2	Классификация волокон. Синтетические волокна. Требования к волокнообразующим полимерам. Методы производства искусственных и синтетических полимерных волокон.	26	2	4	20
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>76</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение. Лакокрасочные материалы**

1.1. Введение. Современный уровень и перспективы развития технологий функциональных полимерных материалов. История развития функциональных полимерных материалов

1.2. Получение, свойства и основные направления использования лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе натуральных, модифицированных природных плёнкообразователей. ЛКМ на основе полиолефинов, полиэфиров, хлорсодержащих олигомеров, фторированных пленкообразователей, акриловые, эпоксидные, кремнийорганические ЛКМ.

### **Раздел 2. Каучук и волокна**

2.1. Натуральный и синтетические каучуки. Требования, предъявляемые к каучукам, применение каучуков. Производство резин (компоненты, добавки и их назначение). Возможные направления улучшения эксплуатационных свойств резин.

2.2. Классификация волокон. Синтетические волокна. Требования к волокнообразующим полимерам. Методы производства искусственных и синтетических полимерных волокон.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
<b>Знать:</b>			
1	экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);	+	+
2	современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);	+	+
3	особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);	+	+
<b>Уметь:</b>			
4	организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);	+	+
5	применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);	+	+
6	выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);	+	+
<b>Владеть:</b>			
7	приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);	+	+
8	приемами обработки, анализа, интерпретации и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-4.3);	+	+
9	навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3);	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения</b>

10	ПК-3 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>ПК-3.1 Знает экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов.</p> <p>ПК-3.2 Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов.</p> <p>ПК -3.3 Владеет приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов.</p>	+	+
11	ПК-4 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	<p>ПК-4.1 Знает современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p> <p>ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий</p>	+	+

12	<p>ПК-6 Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.2 Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p> <p>ПК-6.3 Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели.</p>	+	+
----	--	--	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Практическое занятие №1. Получение, свойства и основные направления использования лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе натуральных, модифицированных природных плёнкообразователей.	4
2		Практическое занятие №2. ЛКМ на основе полиолефинов, полиэфиров, хлорсодержащих олигомеров, фторированных пленкообразователей, акриловые, эпоксидные, кремнийорганические ЛКМ.	4
3	2	Практическое занятие №3. Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация	4
4		Практическое занятие №4. Классификация волокон. Синтетические волокна.	4

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума по дисциплине «Химия и технология функциональных полимерных материалов» не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр). Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине «*Химия и технология функциональных полимерных материалов*» не предусмотрена.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 60 ( по 30 баллов за каждую).

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

1. Разновидности композиционных материалов
2. Основные способы получения композиционных материалов
3. Разновидности связующих для получения полимерных композиционных материалов
4. Разновидности наполнителей для получения полимерных композиционных материалов
5. Отличие полимерных композиционных материалов от других конструкционных материалов
6. Достоинства и недостатки полимерных композиционных материалов
7. Области применения полимерных композиционных материалов
8. Основные компоненты ЛКМ
9. Способы «сушки» ЛКМ
10. Способы «плавки» ЛКМ
11. Влияние молекулярной массы связующего на свойства краски
12. Подготовка поверхности перед нанесением ЛКМ на металл
13. Подготовка поверхности перед нанесением ЛКМ на дерево
14. Подготовка поверхности перед нанесением ЛКМ на пластмассы
15. Нанесение краски методом прямого распыления
16. Нанесение краски методом электростатического распыления
17. Нанесение краски окунанием
18. Порошковое нанесение краски
19. Нанесение краски наливом, ракельным и валковым методами
20. Растворные системы красок
21. Водные системы красок
22. Порошковые системы красок

#### Вопрос 1.2.

1. Свойства покрытий на основе натуральных ЛКМ
2. Свойства покрытий на основе нитроцеллюлозы
3. Свойства покрытий на основе сложных эфиров целлюлозы
4. Свойства покрытий на основе хлоркаучука
5. Свойства покрытий на основе полиэтилена

6. Свойства покрытий на основе поливинилхлорида
7. Свойства покрытий на основе поливинилиденхлорида
8. Свойства покрытий на основе поливинилиденфторида
9. Свойства покрытий на основе политетрафторэтилена
10. Свойства покрытий на основе перфторированных полимеров
11. Свойства покрытий на основе поливинилацетата
12. Свойства покрытий на основе полистирола
13. Свойства покрытий на основе поливинилацеталей
14. Свойства покрытий на основе поливинилового спирта
15. Свойства покрытий на основе метилметакрилата
16. Свойства покрытий на основе насыщенных полиэфиров
17. Свойства покрытий на основе ненасыщенных полиэфиров
18. Свойства покрытий на основе фенолформальдегидных олигомеров
19. Свойства покрытий на основе кремнийорганических связующих
20. Свойства покрытий на основе эпоксидных смол.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

1. Натуральные каучуки
2. Силоксановый каучук и резины на его основе
3. Ингредиенты резиновых смесей
4. Ускорители вулканизации
5. Получение изобутилена
6. Получение нитрила акриловой кислоты
7. Стереорегулярные изопреновые и бутадиеновые каучуки
8. Влияние основных технологических факторов на структуру и свойства цис-1,4-полиизопрена
9. Получение цис-1,4-полиизопрена
10. Получение цис-полибутадиена
11. Получение сополимера цис-1,4-бутадиена с изопреном (каучук СКДИ)
12. Свойства и области применения резины на основе цис-полибутадиена
13. Получение растворных бутадиен-стирольных каучуков и термоэластопластов
14. Технология производства каучука ДССК-
15. Свойства и области применения растворных бутадиен-стирольных каучуков
16. Получение этиленпропиленовых каучуков
17. Свойства этиленпропиленовых каучуков и резин на их основе. Области применения
18. Получение бутилкаучука
19. . Получение полиизобутиленов
20. Свойства и области применения полиизобутиленов
21. Получение бутадиен-стирольных (а-метилстирольных) каучуков
22. Свойства и области применения бутадиен-стирольных (а-метилстирольных) каучуков и резин на их основе
23. Получение хлоропреновых каучуков
24. Свойства и области применения хлоропреновых каучуков и резин на их основе
25. Получение бутадиен-нитрильных каучуков
26. Модифицированные бутадиен-нитрильные каучуки
27. Свойства и области применения бутадиен-нитрильных каучуков и резин на их основе
28. Полисульфидные каучуки (тиоколы)
29. Силоксановые каучуки



30. Уретановые каучуки

31. Акрилатные каучуки

**Вопрос 2.2.**

1. Классификация натуральных волокон
2. Особенности производства натуральных волокон
3. Основные свойства натуральных волокон
4. Классификация синтетических волокон
5. Особенности производства синтетических волокон
6. Классификация синтетических волокон
7. Особенности производства синтетических волокон
8. Производство полиамидных волокон
9. Свойства полиамидных волокон
10. Модифицированные полиамидные волокна
11. Методы физической модификации полиамидных волокон
12. Методы химической модификации полиамидов и волокон
13. Производство полиэфирных волокон
14. Производство полиэтилентерефталатных волокон
15. Свойства полиэтилентерефталатного волокна и области его применения
16. Модифицированные полиэфирные волокна
17. Производство полиуретановых волокон
18. Производство полиакрилонитрильных волокон
19. Получение полиакрилонитрильного волокна
20. Свойства полиакрилонитрильного волокна
21. Модифицированные полиакрилонитрильные волокна
22. Производство поливинилхлоридных волокон
23. Производство поливинилспиртовых волокон
24. Свойства и области применения поливинилспиртового волокна
25. Модифицированные поливинилспиртовые волокна
26. Производство полиолефиновых волокон
27. Получение полипропиленового волокна
28. Свойства полипропиленового волокна
29. Химическая модификация полипропиленовых волокон
30. Получение полиэтиленового волокна
31. Производство волокон из фторсодержащих полимеров
32. Получение термостойких волокон
33. Волокна из ароматических полиамидов и полиэфиров
34. Волокна из полигетероциклических полимеров
35. Волокна из лестничных полимеров
36. Свойства и области применения углеродных волокон
37. Сверхпрочные и высокомодульные волокна

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр –зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за *зачет с оценкой* (8 семестр) – 40баллов.

1. Композиционные лакокрасочные материалы: понятие, классификация, назначение, свойства, применение.
2. Акриловые ЛКМ, получение, свойства, применение.
3. ЛКМ на основе на основе хлорсодержащих олигомеров, получение, свойства, применение.
4. ЛКМ на основе полистирола: состав, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
5. ЛКМ на основе полиэфиров: получение, свойства, применение.
6. ЛКМ на основе фторированных плёнкообразователей, свойства, применение, способы нанесения.
7. ЛКМ на основе полиолефинов: получение, свойства, применение.
8. Системы красок, описание, способы нанесения, преимущества, недостатки.
9. ЛКМ на основе модифицированных природных плёнкообразователей, получение, применение, свойства.
10. ЛКМ на основе натуральных плёнкообразователей, получение, свойства, применение.
11. Алкидные краски: состав, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
12. Крашение электроосаждением: разновидности, принципы нанесения, достоинства, недостатки, назначение, состав ЛКМ.
13. Водно-эмульсионные краски: состав ЛКМ, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
14. ЛКМ на основе ПВА: состав, СПЗ связующих, способы нанесения, назначение, свойства покрытий.
15. Порошковое нанесение краски: разновидности, принципы нанесения, достоинства, недостатки, назначение, состав ЛКМ.
16. Акриловые ЛКМ: состав, СПЗ связующих, способы нанесения, назначение, свойства покрытий.
17. Масляные краски: состав, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
18. ЛКМ на основе хлоркаучука: состав, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
19. ЛКМ на основе сложных эфиров целлюлозы: состав, назначение, достоинства, недостатки, свойства покрытий.
20. Компоненты ЛКМ
21. Способы получения композиционных лакокрасочных материалов
22. Способы нанесения лакокрасочных материалов
23. Синтетические волокна (примеры, свойства).
24. Ориентация полимерных макромолекул при получении волокон.
25. Гель-технологии производства полимерных волокон.
26. Требования к волокнообразующим полимерам.
27. Методы производства полимерных волокон.
28. Классификация синтетических каучуков (примеры и свойства).
29. Эксплуатационные требования к каучукам.
30. Классификация волокон (примеры и свойства).
31. Искусственные волокна (примеры, свойства).
32. Натуральные волокна (примеры, свойства).

33. Синтетический каучук (история создания, разновидности и свойства).
34. Натуральный каучук (история, строение и свойства).
35. Современные потребности в каучуке (требования, предъявляемые к каучукам, применения).
36. Хлоропреновый каучук (строение и свойства).
37. Бутадиеновый каучук (строение и свойства).
38. Каучук на основе сополимеров стирола и бутадиена (строение и свойства).
39. Нитрильные каучуки (строение и свойства).
40. Стерioreгулирование при в получение каучуков (механизм).
41. Каучуки на основе полиолефинов (строение и свойства).
42. Каучуки на основе полиуретанов (строение и свойства).
43. Фторкаучуки (строение и свойства).
44. Каучуки на основе полиакрилатов (строение и свойства).
45. Резина (понятие, свойства).
46. Химическая модификация волокон.
47. Физическая модификация волокон.
48. Углеродные волокна (получение и свойства).
49. Технология получения резин.
50. Технология получения силоксановых каучуков.
51. Технология получения бутилкаучуков.
52. Технология получения АБС-пластиков
53. Технология получения изопреновых каучуков.
54. Технология получения бутадиен-стирольных каучуков.

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

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

*Зачет с оценкой* по дисциплине «Химия и технология функциональных полимерных материалов» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам \_1 и 2 и \_рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из \_ вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за каждый вопрос – 20 баллов.

---

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю»  И.о. заведующий кафедрой химической технологии пластических масс _____ В.В. Киреев  «__»_____20__г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии пластических масс</b>
	<b>18.03.01 Химическая технология, магистерская программа «Технология нефтегазохимии промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</b>
<b>Химия и технология функциональных полимерных материалов</b> <b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. ЛКМ на основе натуральных плёнкообразователей, получение, свойства, применение.</li><li>2. Современные потребности в каучуке (требования, предъявляемые к каучукам, применения).</li></ol>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Давлетбаева И.М., Григорьев Е.И. Химия и технология синтетического каучука Изд.: Казанский национальный исследовательский технологический университет. 2010. 116с.
2. Абзалилова Л.Р. Традиционные и инновационные материалы в промышленности синтетических каучуков в России и мире Изд.: Казанский национальный исследовательский технологический университет. 2013. 148 с.
3. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты М.: НОТ. 2009. 380 с.
4. Степин С.Н., Кузнецова О.П. Организация производства и оборудование для получения пигментированных лакокрасочных материалов. Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. 112 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. СПб: НОТ, 2013. 720 с.
2. Волокна из синтетических полимеров / под ред. А.Б. Пакшвера. М. : Химия, 1970.324с.
3. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: «Юрайт», 2013. 602 с.
4. Подготовка поверхности перед окраской. Пособие по курсовому и дипломному проектированию: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология". М.: РХТУ, 2016. 103 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

1. Химическая промышленность сегодня ISSN 0023-110X
2. Пластические массы ISSN 0544-2901
3. Каучук и резина ISSN 0022-9466

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет/ 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/>  
Крупнейший 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. 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.
6. 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.
7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](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.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химия и технология функциональных полимерных материалов*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Образцы полимеров.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет..

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

#### 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)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний,

«ЛАНЬ»	<p>Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></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», «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 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></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 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте</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>



		ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	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.

5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://bibli-online.ru/">https://bibli-online.ru/</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	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»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять

		10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> )	Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.

		Удаленный доступ ( <a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a> ).	
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></li> <li>- Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a></li> <li>- Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a></li> <li>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a></li> <li>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a></li> <li>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</li> <li>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a></li> <li>- Nano Database <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a></li> <li>- Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019) <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a></li> </ul>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт –	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и

	данных)	<a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> ).	«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
20	ИОР	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.	
21	Scopus	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		<p>С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a>  Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a></p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a>  Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a>)</p>	<p>База данных ProQuest Dissertation &amp; Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.</p>

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0

		лицензии Mozilla Public License, version 2.0)		
2	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcilty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License</p> <p>По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Неисключительная лицензия на	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	20 лицензий для виртуальных и	12 месяцев (ежегодное



	использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	26.05.2020	облачных сред	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Введение. Лакокрасочные материалы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, использующиеся при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- навыками моделирования и</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>

	<p>проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</p>	
<p><b>Раздел 2.</b> Каучук и волокна</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные методы и их приборное и аппаратное оформление для исследования веществ и материалов (ПК-3.1);</li> <li>- современные методы, используемые при проведении исследований и разработок в области (ПК-4.1);</li> <li>- особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.1);</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать проведение экспериментов и испытаний веществ и материалов (ПК-3.2);</li> <li>- применять полученные знания для системного и комплексного проведения исследований и разработок в области технологий полимеров, композиционных материалов и покрытий (ПК-4.2);</li> <li>- выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (8 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)</p>

	<p>органического синтеза, полимерных и функциональных материалов (ПК-6.2);</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами обработки, анализа и представления результатов эксперимента, навыками подготовки научно-технических отчетов (ПК-3.3);</li> <li>- навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели (ПК-6.3).</li> </ul>	
--	--	--

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

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

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

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Химия и технология функциональных полимерных материалов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных  
материалов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного  
органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Дисциплина «Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин профессионального трека учебного плана (трек 6 – Технология лакокрасочных материалов). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и физики высокомолекулярных соединений, технологии полимерных пленкообразующих веществ, общей химической технологии полимеров, физико-химических и технологических свойств лакокрасочных материалов и покрытий.

**Цель дисциплины** – формирование у бакалавров знаний о получении, свойствах и применении пигментированных лакокрасочных материалов различных типов.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление бакалавров с основными свойствами пигментов и наполнителей;
- ознакомление с основными компонентами пигментированных лакокрасочных материалов различных типов;
- ознакомление с технологией получения пигментов;
- ознакомление с технологиями получения пигментированных лакокрасочных материалов различных типов;
- ознакомление с современными методами исследования пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

Дисциплина «Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.



**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. № 486н,  Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или
			ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	
			ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	

				<p>программы в РКП. А/02.6. Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/03.6. Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП. (уровень квалификации – б)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/04.6. Управление затратами на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и</p>	<p>ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию</p> <p>ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления</p>

<p>также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>		<p>подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 59н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/01.6. Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/02.6. Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p>
---	--	---	--	---

				<p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов.</p> <p>В/03.6. Организация проведения лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p>
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области</p>	<p>ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и</p>

	химического и химико-технологического производства).		<p>ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>покрытий в ракетно-космической промышленности» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года № 573н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция G. Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения.</p> <p>G/04.6. Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/05.6. Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства</p>
			<p>ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и</p>	

			<p>применять концептуальные и качественные модели</p>	<p>ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/06.6. Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б)</p>
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;
- технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;
- основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;
- технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;
- методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

*Уметь:*

- проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.

*Владеть:*

- общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;
- методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Введение. Основные понятия и определения	3	-	1	-	-	-	2
2.	Раздел 1. Основные свойства пигментов.	10,5	0,5	2	2	0,5	-	6
3.	Раздел 2. Неорганические пигменты, их свойства и применение.	9,5	0,5	2	2	0,5	-	5
4.	Раздел 3. Органические пигменты, их свойства и применение.	9,5	0,5	2	2	0,5	-	5
5.	Раздел 4. Наполнители	8,5	0,5	2	1	0,5	-	5
6.	Раздел 5. Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.	12	1	3	2	1	-	6
7.	Раздел 6. Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.	11,5	0,5	3	2	0,5	-	6
8.	Раздел 7. Охрана окружающей среды.	7,5	0,5	1	1	0,5	-	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>40</b>



## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Введение.** Основные понятия и определения. Пигмент. Краситель. Наполнитель. Классификация пигментов (по химическому составу и цветовым признакам). Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах. Выпускные формы пигментов.

### **Раздел 1. Основные свойства пигментов.**

Химические свойства: Химический состав и природа поверхности пигментов, наличие примесей, рН водной вытяжки, химическая реакционная способность. Физические свойства: Кристаллическое строение пигментов Основные кристаллографические системы (сингонии) неорганических пигментов. Полиморфизм и полиморфные превращения пигментов. Метастабильные формы и стабилизация кристаллографических систем пигментов. Изоструктурные системы и их значение в технологии пигментов. Влияние кристаллической структуры на свойства пигментов. Твердость, плотность частиц пигмента, их влияние на свойства пигментов. Дисперсность и форма частиц пигментов. Влияние дисперсности и формы частиц на свойства пигментов. Методы оценки размеров частиц пигментов и степени их полидисперсности. Удельная поверхность пигментов и методы ее определения. Цвет пигментов. Основы теории цветности неорганических пигментов. Связь цвета с химическим строением пигментов. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета пигментов. Влияние кристаллической структуры и дисперсности на цвет пигмента. Основы теории цветности органических пигментов. Характеристика цвета ахроматических (коэффициент отражения и поглощения, белизна) и хроматических (цветовой тон, яркость, насыщенность) пигментов. Математическое представление цвета пигментов. Координаты цвета и цветности. Цветовой график CIELAB. Методы измерения цвета пигментов. Технологические свойства: Укрывистость пигментов. Ее влияние на свойства пигментов. Методы определения. Зависимость экономической эффективности использования лакокрасочных материалов от укрывистости пигментов. Интенсивность (Красящая и разбеливающая способность) пигментов, ее влияние на свойства пигментов, методы определения. Характеристика поверхности пигментов и наполнителей: энергетика смачиваемости, кислотно-основные свойства, мозаичность поверхности, маслосъемкость 1-го и 2-го рода, адсорбция олигомеров и полимеров на поверхность пигментов и наполнителей, электрический заряд поверхности и др. Изменение свойств поверхности пигмента модифицированием. Диспергируемость пигментов. Абразивность пигментов. Светостойкость пигментов. Фотохимическая активность пигментов. Атмосферостойкость пигментов.

### **Раздел 2. Неорганические пигменты, их свойства и применение.**

Пигменты белого цвета (диоксид титана, литопон, цинковые белила). Пигменты черного цвета (сажа, графит, черный оксид железа). Пигменты желтого, оранжевого красного и коричневого цветов (железооксидные пигменты, свинцовый сурик, кадмиевые пигменты, крона и др. соли хромовой кислоты, кадмиевые пигменты, порошки металлов). Пигменты синего, зеленого и фиолетового цветов (оксиды хрома, кобальтовые пигменты, железная лазурь, ультрамарин, смесевые зеленые пигменты).

### **Раздел 3. Органические пигменты, их свойства и применение.**

Органические пигменты, их свойства, достоинства и недостатки, основные представители, применение.

### **Раздел 4. Наполнители.**

Роль наполнителей в лакокрасочных материалах. Классификация. Требования, предъявляемые к наполнителям. Общая характеристика, свойства, области применения. Основные представители наполнителей.

### **Раздел 5. Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.**

Механизм процесса диспергирования. Основные процессы, протекающие при диспергировании. Оптимизация условий диспергирования. Реологические условия

диспергирования. Добавки функционального назначения (основы классификации, области применения, примеры основных представителей). Совместимость пигментов с компонентами пленкообразующих систем. Стабилизация пигментированных ЛКМ. Кинетическая устойчивость. Агрегативная устойчивость.

#### **Раздел 6. Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.**

Технологические способы получения эмалей. Основные операции технологического процесса производства эмалей. Метод цветных или многопигментных паст. Метод однопигментных паст. Метод однопигментных полуфабрикатных эмалей. Метод белых базовых эмалей. Получение вододисперсионных красок. Состав. Достоинства и недостатки красок. Компоненты, входящие в состав. Малые добавки. Технологический процесс получения дисперсии типа «масло в воде». Технологический процесс получения дисперсии типа «вода в масле». Получение густотертых красок. Достоинства и недостатки. Технологический способ получения. Получение порошковых красок. Компоненты, входящие в состав порошковых красок. Достоинства и недостатки. Технологический процесс получения порошковых красок на основе поликонденсационных материалов. Технологический процесс получения порошковых красок на основе полимеризационных материалов.

#### **Раздел 7. Охрана окружающей среды.**

Охрана окружающей среды при производстве пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы						
		1	2	3	4	5	6	7
	<b>Знать:</b>							
1	– основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;	+	+	+	+		+	
2	– технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;					+	+	+
3	– основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;					+	+	
4	– технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;		+	+	+	+	+	
5	– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.					+	+	
	<b>Уметь:</b>							
6	– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>							
7	– общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;	+	+	+	+		+	
8	– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.					+	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>								
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>						
9	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	+	+	+	+	+	+

10	ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада	+	+	+	+	+	+	+
11	ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+	+	+	+	+

		<p>ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования:  умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели</p>	+	+	+	+	+	+	+
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Классификация пигментов (по химическому составу и цветовым признакам). Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах.	2
2	2	Цвет пигментов	2
3	3	Ахроматические и хроматические неорганические пигменты	2
4	4	Основные типы органических пигментов	1
5	5	Классификация наполнителей и их роль в лакокрасочных материалах	2
6	6	Механизм процесса диспергирования.	2
7	7	Технологические способы получения эмалей, водно-дисперсионных и порошковых лакокрасочных материалов	1

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), выполнения реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

## 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Лакокрасочные материалы целевого назначения. Состав. Свойства. Применение.
2. Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах. Требования, предъявляемые к пигментам и наполнителям для лакокрасочных материалов.
3. Ахроматические пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
4. Способы получения. Применение.
5. Желтые и оранжевые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
6. Способы получения. Применение.
7. Оранжевые и красные пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
8. Синие и фиолетовые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
9. Способы получения. Применение.
10. Зеленые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
11. Органические пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
12. Способы получения. Применение.
13. Наполнители. Требования, предъявляемые к наполнителям. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
14. Сравнительная характеристика технологических способов получения эмалей.
15. Водоземulsionные краски. Пленкообразующие для водоземulsionных красок. Малые добавки. Технологические способы получения. Достоинства и недостатки.
16. Порошковые краски. Их состав, достоинства и недостатки, получение и применение.

## 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

1. Пигменты и наполнители. Цели их введения. Классификация. Требования, к ним предъявляемые.
2. Основные химические свойства пигментов.
3. Основные физические свойства пигментов.
4. Основные технологические свойства пигментов.
5. Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за появление окраски пигментов.
6. Технологический процесс получения пигментов термическим способом (окислением металлов в расплаве и в парах). Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.
7. Технологический способ получения пигментов осаждением из водных растворов. Физико-химические основы синтеза. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.
8. Технологический процесс получения пигментов комбинированным способом. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов комбинированным способом.
9. Синтез пигментов в твердой фазе. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.

10. Железооксидные пигменты. Общая характеристика, свойства и области применения.
11. Технологические способы получения.
12. Крона. Общая характеристика, свойства и области применения. Технологические способы получения.
13. Желтые оранжевые и красные неорганические пигменты. Сравнительная характеристика. Свойства. Области применения. Технологические способы получения.
14. Пигментный диоксид титана. Свойства. Области применения. Методы получения. 14 Черные неорганические пигменты, их основные представители. Свойства. Области применения. Методы получения.
15. Литопон. Свойства. Области применения. Методы получения.
16. Органические пигменты. Классификация. Общая характеристика. Области применения. Важнейшие представители.
17. Зеленые, синие и фиолетовые неорганические пигменты. Основные представители. Их сравнительная характеристика. Свойства и области применения. Методы получения.
18. Наполнители. Классификация наполнителей. Цели и области применения. Важнейшие представители. Технологические способы получения.
19. Сущность процессов, происходящих при диспергировании пигментов в пленкообразующих системах.
20. Основные типы пигментированных лакокрасочных материалов. Их назначение и способы получения.
21. Технологический процесс получения цветных лакокрасочных материалов на основе суховальцованных паст. Выпускные формы пигментов.
22. Порошковые лакокрасочные материалы. Состав. Свойства. Технологические способы получения. Достоинства и недостатки.
23. Способ белой базовой эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
24. Способ однопигментных паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
25. Способ «цветных» (многопигментных) паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
26. Способ однопигментных «полуфабрикатных» эмалей в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
27. Основные операции технологического процесса получения эмалей. Их характеристика. Достоинства и недостатки.
28. Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Состав. Свойства. Технологические методы получения. Достоинства и недостатки.
29. Пигментированные лакокрасочные материалы для грунтования. Требования, к ним предъявляемые. Состав. Технологический процесс получения.
30. Классификация отходов лакокрасочного производств. Методы утилизации отходов.

### **Примеры вопросов к контрольным работам**

#### **Контрольная работа № 1**

1. Желтые оранжевые и красные неорганические пигменты. Сравнительная характеристика. Свойства. Области применения. Технологические способы получения.
2. Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за проявление окраски пигментов.



Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	Σ
Баллы	10	10	20

**Контрольная работа № 2**

1. Сущность процессов, происходящих при диспергировании пигментов в пленкообразующих системах.
2. Способ белой базовой эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	Σ
Баллы	10	10	20

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-7 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Основные понятия (пигменты, краситель, наполнитель, краски, грунтовки, шпатлевки, эмали). Влияние пигментов и наполнителей на свойства ЛКМ.
2. Смачиваемость пигментов. Избирательность смачиваемости.
3. Физико-химические основы диспергирования пигментов в пленкообразующих системах. Основные процессы. Их характеристики.
4. Интенсивность пигментов. Факторы, влияющие на нее. Методы определения.
5. Адсорбция полимеров и олигомеров из растворов на поверхности пигментов. Механизм формирования адсорбционных слоев. Их структура.
6. Химический состав пигментов. Основные группы химических соединений, представленные неорганическими пигментами.
7. Классификация пигментов (по происхождению, назначению цвета, химическому составу). Классификация неорганических пигментов.
8. Примеси в пигментах. Влияние водорастворимых примесей на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий.
9. Маслосмачиваемость и объем смачивания пигментов. Методы определения.
10. Кристаллическая структура пигментов. Влияние кристаллического строения на свойства пигментов.
11. Полиморфизм и полиморфные превращения пигментов. Их назначения в технологии пигментов.
12. Адсорбция на поверхности пигментов. Влияние модификации поверхности пигментов на адсорбционные свойства.
13. Роль адсорбции в процессах взаимодействия олигомеров и полимеров с поверхностью пигмента.
14. Дисперсность пигментов. Ее влияние на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий. Способы оценки.
15. Цвет пигментов. Связь цвета пигментов с их химическим строением. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета.
16. Определение объемной концентрации пигмента. Влияние концентрации пигмента на реологические и прочностные свойства ЛКМ.
17. Оптимизация диспергирования пигментов и наполнителей в олигомерах и полимерах.

18. Свойства поверхности пигментов и наполнителей: энергетическая характеристика смачиваемость, кислотно-основные свойства и др.
19. Реологические свойства пигментированных ЛКМ
20. Взаимодействие поверхности пигмента с компонентами пленкообразующей системы. Модификация поверхности пигмента.
21. Технологические способы получения пигментов. Основные операции технологических процессов.
22. Выпускные формы пигментов. Технологический процесс получения цветных материалов на основе суховальцованных паст.
23. Ахроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.
24. Хроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.
25. Органические пигменты. Классификация. Общая характеристика. Области применения. Важнейшие представители.
26. Наполнители. Свойства, характеристики. Области применения.
27. Порошковые лакокрасочные материалы. Состав, свойства. Технологические способы получения порошковых лакокрасочных материалов.
28. Технологический способ «цветных» (многопигментных) паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
29. Технологический способ однопигментных паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
30. Технологический способ однопигментных «полуфабрикатных» эмалей в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
31. Технологический способ белой «базовой» эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
32. Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Состав и свойства. Технологические способы получения.
33. Добавки функционального назначения. Основы классификации. Области применения. Примеры основных представителей.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).**

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-7 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

<p>«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b></p>
	<p><b>18.03.01 Химическая технология</b></p>
	<p><b>Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b></p>
<p><b>Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов</b></p>	
<p align="center"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Примеси в пигментах. Влияние водорастворимых примесей на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий.</p> <p>2. Хроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.</p> <p>3. Технологические способы получения пигментов. Основные операции технологических процессов.</p>	

<p>«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b></p>
	<p><b>18.03.01 Химическая технология</b></p>
	<p><b>Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b></p>
<p><b>Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов</b></p>	
<p align="center"><b>Билет № 2</b></p> <p>1. Цвет пигментов. Связь цвета пигментов с их химическим строением. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета.</p> <p>2. Оптимизация диспергирования пигментов и наполнителей в олигомерах и полимерах.</p> <p>3. Технологический способ белой «базовой» эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Калинская Т. В., Дринберг А. С. Цветные пигменты //М.: ООО "Издательство" ЛКМ-пресс". – 2013.
2. И.А. Толмачев, Н. А. Петренко. Пигменты и их применение в красках. Краткое руководство для инженера-технолога //М.: Пэйнт-Медиа. – 2013.
3. Герасимова Л. Г., Скороходова О. Н. Наполнители для лакокрасочной промышленности. //М.: ООО "Издательство "ЛКМ-пресс". – 2010.

#### Б. Дополнительная литература

1. Брок Т., Гротэкlaus М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям //М.: Стройиздат. – 2007.
2. Беленький Е.Ф., Рискин И. В. Химия и технология пигментов. -Л.: Химия, - 1974.- 526 с.
3. Тузова, С. Ю. Технология лакокрасочных материалов: лабораторный практикум по курсу "Технология и оборудование производств полимеров" : Учебное пособие / С. Ю. Тузова, Е. М. Антипов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 67 с.
4. Ермилов, П. И. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы / П. И. Ермилов, Е. А. Индейкин, И. А. Толмачев. – Л.: Химия, 1987.
5. Самченко С.В. Технология пигментов и красителей: учебное пособие/Самченко С.В., Земскова О.В., Козлова И.В. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС, 2015. - 151 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети 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. 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.
4. 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).
5. 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.
6. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
7. 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.

8. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; фотографии приборных комплексов, позволяющих осуществлять измерения рассматриваемыми в рамках дисциплины методами, образцы материалов, которые можно исследовать описываемыми методами.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть свыходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными приборными комплексами для проведения научных исследований.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по видам методов и подходов к анализу реальных экспериментальных образцов современных материалов и изделий; кафедральная библиотека электронных изданий.

#### 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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022	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»,

		<p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.          Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«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          Сумма договора – 498445-10          С 26.09.2021 по 25.09.2022          Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          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          Сумма договора – 283744-98          С 26.09.2021 по 25.09.2022          Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.          Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	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.
5	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в



		<p>№ SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021  Сумма договора – 1 309 275-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>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>
7	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя  Контракт от 27.12.2021  № 215-274ЭА/2021  Сумма контракта 680 580-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя  «Электронное издательство ЮРАЙТ»  Договор от 16.03.2021  № 33.03-Р-2.0-3196/2021  Сумма договора – 394 929-00  С 16.03.2021 по 15.03.2022  Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<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.</p>
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность – сторонняя  ООО «Политехресурс»  Договор от 16.03.2021  № 33.03-Р-2.0-3196/2021  Сумма договора – 138 100-00  С 16.03.2021 по 15.03.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.CO M»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a>	
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> )	Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a> ).	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing

			<p>Group  <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a>  - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>  - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)  <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>  - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме  - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>  - Nano Database <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a>  Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019)  <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a></p>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт – <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.  CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.</p>
19	Коллекции издательства Elsevier на	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p>	<p>«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов</p>

	платформе ScienceDirect	<p>Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	<p>издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
20	ИОР	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
21	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия,</p>

		С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a>	химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a> )	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов			перехода на обновлённую версию продукта)
--	--	--	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Основные свойства пигментов.	<i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)  Оценка за реферат (7 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)
<b>Раздел 2.</b> Неорганические пигменты, их свойства и применение.	<i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)  Оценка за реферат (7 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)



<p><b>Раздел 3.</b> Органические пигменты, их свойства и применение.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Наполнители.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.</p>	<p><i>Знает:</i> – технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов; – основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

	<p>– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;</p> <p>– технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;</p> <p>– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

<p><b>Раздел 7. Охрана окружающей среды.</b></p>	<p><i>Знает:</i> – технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i> – методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
--	--	--

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

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных  
материалов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и  
функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных  
материалов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного  
органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Дисциплина «Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин профессионального трека учебного плана (трек 6 – Технология лакокрасочных материалов). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и физики высокомолекулярных соединений, технологии полимерных пленкообразующих веществ, общей химической технологии полимеров, физико-химических и технологических свойств лакокрасочных материалов и покрытий.

**Цель дисциплины** – формирование у бакалавров знаний о получении, свойствах и применении пигментированных лакокрасочных материалов различных типов.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление бакалавров с основными свойствами пигментов и наполнителей;
- ознакомление с основными компонентами пигментированных лакокрасочных материалов различных типов;
- ознакомление с технологией получения пигментов;
- ознакомление с технологиями получения пигментированных лакокрасочных материалов различных типов;
- ознакомление с современными методами исследования пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

Дисциплина «Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. № 486н,  Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или
			ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	
			ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	

				<p>программы в РКП. А/02.6. Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/03.6. Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП. (уровень квалификации – б)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/04.6. Управление затратами на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и</p>	<p>ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию</p> <p>ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления</p>



<p>также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>		<p>подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 59н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/01.6. Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/02.6. Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p>
---	--	---	--	---

				<p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов.</p> <p>В/03.6. Организация проведения лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).</p>
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области</p>	<p>ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p> <p>Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и</p>

	химического и химико-технологического производства).		<p>ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>покрытий в ракетно-космической промышленности» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года № 573н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция G. Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения.</p> <p>G/04.6. Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/05.6. Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства</p>
			<p>ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и</p>	

			<p>применять концептуальные и качественные модели</p>	<p>ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/06.6. Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б)</p>
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;
- технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;
- основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;
- технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;
- методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.

*Уметь:*

- проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.

*Владеть:*

- общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;
- методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>0,11</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Введение. Основные понятия и определения	3	-	1	-	-	-	2
2.	Раздел 1. Основные свойства пигментов.	10,5	0,5	2	2	0,5	-	6
3.	Раздел 2. Неорганические пигменты, их свойства и применение.	9,5	0,5	2	2	0,5	-	5
4.	Раздел 3. Органические пигменты, их свойства и применение.	9,5	0,5	2	2	0,5	-	5
5.	Раздел 4. Наполнители	8,5	0,5	2	1	0,5	-	5
6.	Раздел 5. Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.	12	1	3	2	1	-	6
7.	Раздел 6. Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.	11,5	0,5	3	2	0,5	-	6
8.	Раздел 7. Охрана окружающей среды.	7,5	0,5	1	1	0,5	-	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Введение.** Основные понятия и определения. Пигмент. Краситель. Наполнитель. Классификация пигментов (по химическому составу и цветовым признакам). Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах. Выпускные формы пигментов.

### **Раздел 1. Основные свойства пигментов.**

Химические свойства: Химический состав и природа поверхности пигментов, наличие примесей, рН водной вытяжки, химическая реакционная способность. Физические свойства: Кристаллическое строение пигментов Основные кристаллографические системы (сингонии) неорганических пигментов. Полиморфизм и полиморфные превращения пигментов. Метастабильные формы и стабилизация кристаллографических систем пигментов. Изоструктурные системы и их значение в технологии пигментов. Влияние кристаллической структуры на свойства пигментов. Твердость, плотность частиц пигмента, их влияние на свойства пигментов. Дисперсность и форма частиц пигментов. Влияние дисперсности и формы частиц на свойства пигментов. Методы оценки размеров частиц пигментов и степени их полидисперсности. Удельная поверхность пигментов и методы ее определения. Цвет пигментов. Основы теории цветности неорганических пигментов. Связь цвета с химическим строением пигментов. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета пигментов. Влияние кристаллической структуры и дисперсности на цвет пигмента. Основы теории цветности органических пигментов. Характеристика цвета ахроматических (коэффициент отражения и поглощения, белизна) и хроматических (цветовой тон, яркость, насыщенность) пигментов. Математическое представление цвета пигментов. Координаты цвета и цветности. Цветовой график CIELAB. Методы измерения цвета пигментов. Технологические свойства: Укрывистость пигментов. Ее влияние на свойства пигментов. Методы определения. Зависимость экономической эффективности использования лакокрасочных материалов от укрывистости пигментов. Интенсивность (Красящая и разбеливающая способность) пигментов, ее влияние на свойства пигментов, методы определения. Характеристика поверхности пигментов и наполнителей: энергетика смачиваемости, кислотно-основные свойства, мозаичность поверхности, маслосъемкость 1-го и 2-го рода, адсорбция олигомеров и полимеров на поверхность пигментов и наполнителей, электрический заряд поверхности и др. Изменение свойств поверхности пигмента модифицированием. Диспергируемость пигментов. Абразивность пигментов. Светостойкость пигментов. Фотохимическая активность пигментов. Атмосферостойкость пигментов.

### **Раздел 2. Неорганические пигменты, их свойства и применение.**

Пигменты белого цвета (диоксид титана, литопон, цинковые белила). Пигменты черного цвета (сажа, графит, черный оксид железа). Пигменты желтого, оранжевого красного и коричневого цветов (железооксидные пигменты, свинцовый сурик, кадмиевые пигменты, крона и др. соли хромовой кислоты, кадмиевые пигменты, порошки металлов). Пигменты синего, зеленого и фиолетового цветов (оксиды хрома, кобальтовые пигменты, железная лазурь, ультрамарин, смесевые зеленые пигменты).

### **Раздел 3. Органические пигменты, их свойства и применение.**

Органические пигменты, их свойства, достоинства и недостатки, основные представители, применение.

### **Раздел 4. Наполнители.**

Роль наполнителей в лакокрасочных материалах. Классификация. Требования, предъявляемые к наполнителям. Общая характеристика, свойства, области применения. Основные представители наполнителей.

### **Раздел 5. Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.**

Механизм процесса диспергирования. Основные процессы, протекающие при диспергировании. Оптимизация условий диспергирования. Реологические условия

диспергирования. Добавки функционального назначения (основы классификации, области применения, примеры основных представителей). Совместимость пигментов с компонентами пленкообразующих систем. Стабилизация пигментированных ЛКМ. Кинетическая устойчивость. Агрегативная устойчивость.

#### **Раздел 6. Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.**

Технологические способы получения эмалей. Основные операции технологического процесса производства эмалей. Метод цветных или многопигментных паст. Метод однопигментных паст. Метод однопигментных полуфабрикатных эмалей. Метод белых базовых эмалей. Получение вододисперсионных красок. Состав. Достоинства и недостатки красок. Компоненты, входящие в состав. Малые добавки. Технологический процесс получения дисперсии типа «масло в воде». Технологический процесс получения дисперсии типа «вода в масле». Получение густотертых красок. Достоинства и недостатки. Технологический способ получения. Получение порошковых красок. Компоненты, входящие в состав порошковых красок. Достоинства и недостатки. Технологический процесс получения порошковых красок на основе поликонденсационных материалов. Технологический процесс получения порошковых красок на основе полимеризационных материалов.

#### **Раздел 7. Охрана окружающей среды.**

Охрана окружающей среды при производстве пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы						
		1	2	3	4	5	6	7
	<b>Знать:</b>							
1	– основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;	+	+	+	+		+	
2	– технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;					+	+	+
3	– основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;					+	+	
4	– технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;		+	+	+	+	+	
5	– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.					+	+	
	<b>Уметь:</b>							
6	– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>							
7	– общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;	+	+	+	+		+	
8	– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.					+	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>								
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>						
9	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	+	+	+	+	+	+
		ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	+	+	+	+	+	+

10	ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада	+	+	+	+	+	+	+
11	ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+	+	+	+	+

		<p>ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования:  умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели</p>	+	+	+	+	+	+	+
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Классификация пигментов (по химическому составу и цветовым признакам). Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах.	2
2	2	Цвет пигментов	2
3	3	Ахроматические и хроматические неорганические пигменты	2
4	4	Основные типы органических пигментов	1
5	5	Классификация наполнителей и их роль в лакокрасочных материалах	2
6	6	Механизм процесса диспергирования.	2
7	7	Технологические способы получения эмалей, водно-дисперсионных и порошковых лакокрасочных материалов	1

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), выполнения реферата (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

## 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Лакокрасочные материалы целевого назначения. Состав. Свойства. Применение.
2. Роль пигментов и наполнителей в лакокрасочных материалах. Требования, предъявляемые к пигментам и наполнителям для лакокрасочных материалов.
3. Ахроматические пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
4. Способы получения. Применение.
5. Желтые и оранжевые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
6. Способы получения. Применение.
7. Оранжевые и красные пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
8. Синие и фиолетовые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
9. Способы получения. Применение.
10. Зеленые пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
11. Органические пигменты. Основные представители. Их достоинства и недостатки.
12. Способы получения. Применение.
13. Наполнители. Требования, предъявляемые к наполнителям. Основные представители. Их достоинства и недостатки. Способы получения. Применение.
14. Сравнительная характеристика технологических способов получения эмалей.
15. Водоземulsionные краски. Пленкообразующие для водоземulsionных красок. Малые добавки. Технологические способы получения. Достоинства и недостатки.
16. Порошковые краски. Их состав, достоинства и недостатки, получение и применение.

## 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 20 баллов за каждую.

1. Пигменты и наполнители. Цели их введения. Классификация. Требования, к ним предъявляемые.
2. Основные химические свойства пигментов.
3. Основные физические свойства пигментов.
4. Основные технологические свойства пигментов.
5. Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за появление окраски пигментов.
6. Технологический процесс получения пигментов термическим способом (окислением металлов в расплаве и в парах). Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.
7. Технологический способ получения пигментов осаждением из водных растворов. Физико-химические основы синтеза. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.
8. Технологический процесс получения пигментов комбинированным способом. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов комбинированным способом.
9. Синтез пигментов в твердой фазе. Основные закономерности протекающих процессов. Примеры получения пигментов.

10. Железооксидные пигменты. Общая характеристика, свойства и области применения.
11. Технологические способы получения.
12. Крона. Общая характеристика, свойства и области применения. Технологические способы получения.
13. Желтые оранжевые и красные неорганические пигменты. Сравнительная характеристика. Свойства. Области применения. Технологические способы получения.
14. Пигментный диоксид титана. Свойства. Области применения. Методы получения. 14 Черные неорганические пигменты, их основные представители. Свойства. Области применения. Методы получения.
15. Литопон. Свойства. Области применения. Методы получения.
16. Органические пигменты. Классификация. Общая характеристика. Области применения. Важнейшие представители.
17. Зеленые, синие и фиолетовые неорганические пигменты. Основные представители. Их сравнительная характеристика. Свойства и области применения. Методы получения.
18. Наполнители. Классификация наполнителей. Цели и области применения. Важнейшие представители. Технологические способы получения.
19. Сущность процессов, происходящих при диспергировании пигментов в пленкообразующих системах.
20. Основные типы пигментированных лакокрасочных материалов. Их назначение и способы получения.
21. Технологический процесс получения цветных лакокрасочных материалов на основе суховальцованных паст. Выпускные формы пигментов.
22. Порошковые лакокрасочные материалы. Состав. Свойства. Технологические способы получения. Достоинства и недостатки.
23. Способ белой базовой эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
24. Способ однопигментных паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
25. Способ «цветных» (многопигментных) паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
26. Способ однопигментных «полуфабрикатных» эмалей в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.
27. Основные операции технологического процесса получения эмалей. Их характеристика. Достоинства и недостатки.
28. Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Состав. Свойства. Технологические методы получения. Достоинства и недостатки.
29. Пигментированные лакокрасочные материалы для грунтования. Требования, к ним предъявляемые. Состав. Технологический процесс получения.
30. Классификация отходов лакокрасочного производств. Методы утилизации отходов.

### **Примеры вопросов к контрольным работам**

#### **Контрольная работа № 1**

1. Желтые оранжевые и красные неорганические пигменты. Сравнительная характеристика. Свойства. Области применения. Технологические способы получения.
2. Цвет пигментов. Методы определения цвета. Электронные переходы, отвечающие за проявление окраски пигментов.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	Σ
Баллы	10	10	20

**Контрольная работа № 2**

1. Сущность процессов, происходящих при диспергировании пигментов в пленкообразующих системах.
2. Способ белой базовой эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Области применения. Достоинства и недостатки.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос	1	2	Σ
Баллы	10	10	20

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-7 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Основные понятия (пигменты, краситель, наполнитель, краски, грунтовки, шпатлевки, эмали). Влияние пигментов и наполнителей на свойства ЛКМ.
2. Смачиваемость пигментов. Избирательность смачиваемости.
3. Физико-химические основы диспергирования пигментов в пленкообразующих системах. Основные процессы. Их характеристики.
4. Интенсивность пигментов. Факторы, влияющие на нее. Методы определения.
5. Адсорбция полимеров и олигомеров из растворов на поверхности пигментов. Механизм формирования адсорбционных слоев. Их структура.
6. Химический состав пигментов. Основные группы химических соединений, представленные неорганическими пигментами.
7. Классификация пигментов (по происхождению, назначению цвета, химическому составу). Классификация неорганических пигментов.
8. Примеси в пигментах. Влияние водорастворимых примесей на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий.
9. Маслосмачиваемость и объем смачивания пигментов. Методы определения.
10. Кристаллическая структура пигментов. Влияние кристаллического строения на свойства пигментов.
11. Полиморфизм и полиморфные превращения пигментов. Их назначения в технологии пигментов.
12. Адсорбция на поверхности пигментов. Влияние модификации поверхности пигментов на адсорбционные свойства.
13. Роль адсорбции в процессах взаимодействия олигомеров и полимеров с поверхностью пигмента.
14. Дисперсность пигментов. Ее влияние на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий. Способы оценки.
15. Цвет пигментов. Связь цвета пигментов с их химическим строением. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета.
16. Определение объемной концентрации пигмента. Влияние концентрации пигмента на реологические и прочностные свойства ЛКМ.
17. Оптимизация диспергирования пигментов и наполнителей в олигомерах и полимерах.

18. Свойства поверхности пигментов и наполнителей: энергетическая характеристика смачиваемость, кислотно-основные свойства и др.
19. Реологические свойства пигментированных ЛКМ
20. Взаимодействие поверхности пигмента с компонентами пленкообразующей системы. Модификация поверхности пигмента.
21. Технологические способы получения пигментов. Основные операции технологических процессов.
22. Выпускные формы пигментов. Технологический процесс получения цветных материалов на основе суховальцованных паст.
23. Ахроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.
24. Хроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.
25. Органические пигменты. Классификация. Общая характеристика. Области применения. Важнейшие представители.
26. Наполнители. Свойства, характеристики. Области применения.
27. Порошковые лакокрасочные материалы. Состав, свойства. Технологические способы получения порошковых лакокрасочных материалов.
28. Технологический способ «цветных» (многопигментных) паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
29. Технологический способ однопигментных паст в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
30. Технологический способ однопигментных «полуфабрикатных» эмалей в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
31. Технологический способ белой «базовой» эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.
32. Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Состав и свойства. Технологические способы получения.
33. Добавки функционального назначения. Основы классификации. Области применения. Примеры основных представителей.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).**

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-7 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.



Пример билета для *зачета с оценкой*:

<p>«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b></p>
	<p><b>18.03.01 Химическая технология</b></p>
	<p><b>Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b></p>
<p><b>Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов</b></p>	
<p align="center"><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Примеси в пигментах. Влияние водорастворимых примесей на свойства пигментов, пигментированных ЛКМ и покрытий.</p> <p>2. Хроматические неорганические пигменты. Свойства, характеристики. Области применения.</p> <p>3. Технологические способы получения пигментов. Основные операции технологических процессов.</p>	

<p>«Утверждаю» И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____ А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2022 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b></p>
	<p><b>18.03.01 Химическая технология</b></p>
	<p><b>Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b></p>
<p><b>Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов</b></p>	
<p align="center"><b>Билет № 2</b></p> <p>1. Цвет пигментов. Связь цвета пигментов с их химическим строением. Характеристика электронных переходов, приводящих к возникновению цвета.</p> <p>2. Оптимизация диспергирования пигментов и наполнителей в олигомерах и полимерах.</p> <p>3. Технологический способ белой «базовой» эмали в производстве пигментированных лакокрасочных материалов. Общая характеристика. Области применения.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Калинская Т. В., Дринберг А. С. Цветные пигменты //М.: ООО "Издательство" ЛКМ-пресс". – 2013.
2. И.А. Толмачев, Н. А. Петренко. Пигменты и их применение в красках. Краткое руководство для инженера-технолога //М.: Пэйнт-Медиа. – 2013.
3. Герасимова Л. Г., Скороходова О. Н. Наполнители для лакокрасочной промышленности. //М.: ООО "Издательство "ЛКМ-пресс". – 2010.

#### Б. Дополнительная литература

1. Брок Т., Гротэкlaus М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям //М.: Стройиздат. – 2007.
2. Беленький Е.Ф., Рискин И. В. Химия и технология пигментов. -Л.: Химия, - 1974.- 526 с.
3. Тузова, С. Ю. Технология лакокрасочных материалов: лабораторный практикум по курсу "Технология и оборудование производств полимеров" : Учебное пособие / С. Ю. Тузова, Е. М. Антипов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 67 с.
4. Ермилов, П. И. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы / П. И. Ермилов, Е. А. Индейкин, И. А. Толмачев. – Л.: Химия, 1987.
5. Самченко С.В. Технология пигментов и красителей: учебное пособие/Самченко С.В., Земскова О.В., Козлова И.В. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС, 2015. - 151 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети 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. 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.
4. 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).
5. 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.
6. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
7. 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.

8. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; фотографии приборных комплексов, позволяющих осуществлять измерения рассматриваемыми в рамках дисциплины методами, образцы материалов, которые можно исследовать описываемыми методами.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть свыходом в Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными приборными комплексами для проведения научных исследований.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по видам методов и подходов к анализу реальных экспериментальных образцов современных материалов и изделий; кафедральная библиотека электронных изданий.

#### 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»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022	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»,

		<p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.          Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«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          Сумма договора – 498445-10          С 26.09.2021 по 25.09.2022          Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          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          Сумма договора – 283744-98          С 26.09.2021 по 25.09.2022          Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>          Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.          Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	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.
5	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в

		<p>№ SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021  Сумма договора – 1 309 275-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	<p>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>
7	Справочно-правовая система Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя  Контракт от 27.12.2021  № 215-274ЭА/2021  Сумма контракта 680 580-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	<p>Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.</p>
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя  «Электронное издательство ЮРАЙТ»  Договор от 16.03.2021  № 33.03-Р-2.0-3196/2021  Сумма договора – 394 929-00  С 16.03.2021 по 15.03.2022  Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<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.</p>
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность – сторонняя  ООО «Политехресурс»  Договор от 16.03.2021  № 33.03-Р-2.0-3196/2021  Сумма договора – 138 100-00  С 16.03.2021 по 15.03.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.  Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».</p>

10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society



		<p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа:  <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearch">https://pubs.acs.org/page/remotearch</a></p>	
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ  (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>)</p>	<p>Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.  Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ  (<a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a>).</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам:  WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных.  MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing</p>

			<p>Group  <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a></p> <p>- Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a></p> <p>- Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)  <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a></p> <p>- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме</p> <p>- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a></p> <p>- Nano Database  <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a></p> <p>Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019)  <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a></p>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	<p>Принадлежность – сторонняя          Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)          Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527          С 01.01.2021 по 31.12.2021          Ссылка на сайт –  <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a>          Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.          CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.</p>
19	Коллекции издательства Elsevier на	<p>Принадлежность – сторонняя          Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p>	<p>«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов</p>

	платформе ScienceDirect	<p>Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	<p>издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
20	ИОР	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
21	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	<p>Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER</p>
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790</p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия,</p>

		С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a>	химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a> )	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Word Excel PowerPoint Microsoft Teams			
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом

1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов			перехода на обновлённую версию продукта)
--	--	--	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Основные свойства пигментов.	<i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)  Оценка за реферат (7 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)
<b>Раздел 2.</b> Неорганические пигменты, их свойства и применение.	<i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)  Оценка за реферат (7 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)

<p><b>Раздел 3.</b> Органические пигменты, их свойства и применение.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Наполнители.</p>	<p><i>Знает:</i> – основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов. <i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов. <i>Владеет:</i> – общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Физико-химические основы диспергирования пигментов (наполнителей) в пленкообразующих системах.</p>	<p><i>Знает:</i> – технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов; – основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов; – технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>

	<p>– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> Технологические способы получения наполненных лакокрасочных материалов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные свойства пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов на их основе;</p> <p>– технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– основные свойства пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– технологические способы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– методы анализа пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации;</p> <p>– методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>



<p><b>Раздел 7. Охрана окружающей среды.</b></p>	<p><i>Знает:</i> – технологические процессы получения пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i> – проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей и композиционных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i> – методами контроля технологических процессов получения композиционных лакокрасочных материалов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1, 2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (7 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (7 семестр)</p>
--	--	--

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

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

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных  
материалов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и  
функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Исследование лакокрасочных материалов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 семестра.

Дисциплина **«Исследование лакокрасочных материалов»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин профессионального трека учебного плана (трек 6 – Технология лакокрасочных материалов). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и физики полимеров.

**Цель дисциплины** – ознакомление бакалавров с теоретическими и технологическими знаниями процессов подготовки поверхности, окрашивания изделий лакокрасочными материалами (ЛКМ) и формирования лакокрасочных покрытий (ЛКП), необходимых для решения профессиональных задач, связанных с технологией получения полимерных покрытий на различных подложках.

**Задачи дисциплины** – овладение бакалаврами следующих знаний, умений и навыков:

- практическое освоение методов и методик испытания и исследования лакокрасочных материалов и покрытий, а также приборов и специального оборудования для этих методов;
- практическое освоение технологий подготовки поверхности различных подложек и методов получения лакокрасочных покрытий;
- умение применять на практике полученные теоретические знания при работе в области технологии получения лакокрасочных материалов и покрытий.

Дисциплина **«Исследование лакокрасочных материалов»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. № 486н,  Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или
			ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	
			ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	

				<p>программы в РКП. А/02.6. Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – 6).</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/03.6. Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП. (уровень квалификации – 6)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/04.6. Управление затратами на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – 6).</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и</p>	<p>ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов</p>	<p>ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию</p> <p>ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления</p>

<p>также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>		<p>подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 26.028 «Специалист в области синтеза полимерных и композиционных материалов» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 59н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/01.6. Подбор технологических параметров процесса синтеза полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – б).</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/02.6. Разработка опытных образцов полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – б).</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Технологическое и методическое</p>
---	--	---	--	---

				сопровождение в области синтеза полимерных и композиционных материалов. В/03.6. Организация проведения лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов. (уровень квалификации – 6).
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	Химическое, химико-технологическое производство  Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области	ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки  Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и



	химического и химико-технологического производства).		<p>ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов</p>	<p>покрытий в ракетно-космической промышленности» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года № 573н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция G. Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения.</p> <p>G/04.6. Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/05.6. Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства</p>
			<p>ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и</p>	

			<p>применять концептуальные и качественные модели</p>	<p>ракетно-космических комплексов и систем, препарации сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ. (уровень квалификации – б),</p> <p>G/06.6. Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем. (уровень квалификации – б)</p>
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

– основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.

*Уметь:*

– проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.

*Владеть:*

– принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,22</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Лекции	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	1,11	40	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	<i>0,22</i>	<i>8</i>	<i>6</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Контактная самостоятельная работа	0,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		23,6	17,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>зачёт с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Испытания свойств ЛКМ</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
1.1	Испытания свойств жидких органорастворимых и вододисперсионных ЛКМ	10	1	-	-	-	-	6	1	3
1.2	Испытания свойств порошковых ЛКМ	10	1	-	-	-	-	6	1	3
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Технологии подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</b>	<b>38,1</b>	<b>4,5</b>	-	-	-	-	<b>20</b>	<b>4,5</b>	<b>13,6</b>
2.1	Подготовка поверхности металлической подложки обезжириванием и травлением	14,5	1,5	-	-	-	-	8	1,5	5
2.2	Технология получения конверсионных слоев на металлической подложке	11,9	1,5	-	-	-	-	6	1,5	4,4
2.3	Подготовка поверхности неметаллических подложек	11,7	1,5	-	-	-	-	6	1,5	4,2
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Получения ЛКМ и исследование их свойств</b>	<b>13,5</b>	<b>1,5</b>	-	-	-	-	<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>4</b>
3.1	Технологический процесс окраски автомобилей и стальных конструкций	13,5	1,5	-	-	-	-	8	1,5	4

<b>4.</b>	<b>Подготовка к зачету</b>	<i>0,4</i>	-	-	-	-	-	-	-	<i>0,4</i>
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	-	-	-	-	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Испытания свойств ЛКМ**

#### **Раздел 1.1. Испытания свойств жидких органорастворимых и вододисперсионных ЛКМ**

Лабораторная работа по испытанию свойств жидких ЛКМ и покрытий, полученных из них, по международным и российским стандартам: ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884, ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251, ГОСТ 19007-73, ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524, ГОСТ 8784-75 / ISO 2814, ГОСТ 31992.1-2012, ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808, ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97, ГОСТ 31149-2014 / ISO 2409, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 32702.2-2014, ГОСТ 27890-88 / ISO 4624, ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184, ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860, ГОСТ Р 50500-93 (ISO 6860-84), ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272, ГОСТ 29319-92, ISO 50230, ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813, ГОСТ 33355-2015, ГОСТ 21513-76, ГОСТ 9.403-80

#### **Раздел 1.2 Испытания свойств порошковых ЛКМ.**

Лабораторная работа по испытанию свойств порошковых ЛКМ и покрытий, полученных из них, по международным и российским стандартам: ГОСТ 8420-74 / ISO 2431, ГОСТ 25139-93, ISO 6186-90, ГОСТ ИСО 8130.6-2002, ГОСТ 19007-73, ГОСТ 3584-73, ГОСТ 8784-75 / ISO 2814, ГОСТ ИСО 8130.2-2002, 8130-3-2006, ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97, ГОСТ 31149-2014 / ISO 2409, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 15140-78, ГОСТ 32702.2-2014, ГОСТ 27890-88 / ISO 4624, ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184, ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860, ГОСТ Р 50500-93 (ISO 6860-84), ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272, ГОСТ 29319-92, ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813, ГОСТ 21513-76, ГОСТ 9.403-80 (метод А)

### **Раздел 2. Технологии подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ**

#### **Раздел 2.1 Подготовка поверхности металлической подложки обезжириванием и травлением**

Лабораторная работа по химической подготовке поверхности металлической подложки: обезжиривание растворителями, водными растворами, эмульсионное обезжиривание, ультразвуковое обезжиривание, электрохимическое обезжиривание в соответствии с ГОСТ 9.402-2004.

#### **Раздел 2.2 Технология получения конверсионных слоев на металлической подложке**

Лабораторная работа по получению конверсионных покрытий на металлической подложке: фосфатирование (кристаллическое и аморфное), оксидирование (анодирование), обработка наносиликатами. Применение методов ГОСТ 9.402 для оценки фосфатирующих составов и фосфатных слоев.

#### **Раздел 2.3 Подготовка поверхности неметаллических подложек.**

Лабораторная работа по различным методам подготовки поверхности подложек и методам нанесения ЛКП

### **Раздел 3. Получения ЛКМ и исследование их свойств**

#### **Раздел 3.1 Технологический процесс окраски автомобилей и стальных конструкций**

Лабораторная работа по индивидуальной разработке схем и технологий подготовки поверхности и нанесения системы покрытия на различных изделиях

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>				
1	– основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП		+	+	+
	<b>Уметь:</b>				
2	– проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП		+	+	+
	<b>Владеть:</b>				
3	– принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП		+	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>					
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
4	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	+	+	+
		ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	+	+	+
		ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	+	+	+
5	ПК-4. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау	ПК-4.1. Знает современные подходы к научному исследованию	+	+	+
		ПК-4.2 Умеет оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации, доклада	+	+	+

6	ПК-6. Способен реализовывать и управлять процессами в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	ПК-6.1 Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов, а также цифровые методы и программное обеспечение для мониторинга и предиктивной аналитики хода технологических процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+
		ПК-6.2. Умеет выявлять и оптимизировать параметры процессов технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+
		ПК. 6.3. Владеет навыками моделирования и проектирования оборудования и технологических процессов в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с использованием специализированного программного обеспечения (CAD, CAE), а также комплексными навыками процесса моделирования: умеет упрощать сложные системы и среды за счёт допущений; умеет выбирать и применять концептуальные и качественные модели	+	+	+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Исследование лакокрасочных материалов*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 10 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1	Испытания свойств жидких органорастворимых и вододисперсионных ЛКМ	6
2	1.2	Испытания свойств порошковых ЛКМ	6
3	2.1	Подготовка поверхности металлической подложки обезжириванием и травлением	8
4	2.2	Технология получения конверсионных слоев на металлической подложке	6
5	2.3	Подготовка поверхности неметаллических подложек	6
6	3.1	Технологический процесс окраски автомобилей и стальных конструкций	8

### План лабораторной работы №1

П.	Наименование показателя	Испытания выполняются согласно следующим нормативным документам
1	2	3
1	Вязкость относительная	ГОСТ 8420-74 / ISO 2431
2	Вязкость по Брукфильду	ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884
3	Массовая доля нелетучих веществ	ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251
4	Время высыхания	ГОСТ 19007-73
5	Степень перетира	ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524
6	Укрывистость	ГОСТ 8784-75 / ISO 2814
7	Плотность	ГОСТ 31992.1-2012
8	Толщина мокрого слоя	ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808
9	Толщина покрытия	ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97
10	Адгезия пленки	ГОСТ 31149-2014 / ISO 2409
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 32702.2— 2014
11	Адгезионная прочность	ГОСТ 27890-88 / ISO 4624
12	Твердость покрытия	ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184
		ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522
13	Определение класса покрытия	ГОСТ 9.032-74

14	Определение прочности покрытия при изгибе	ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
15	Испытания на изгиб (конический стержень)	ГОСТ Р 50500-93 (ИСО 6860-84)
16	Прочность при ударе, - прямой - обратный	ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272
17	Цвет -RAL - NCS	ГОСТ 29319-92
18	МЭК –тест	ISO 50230
19	Блеск	ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
20	Паропроницаемость	ГОСТ 33355-2015
21	Водопоглощение	ГОСТ 21513-76
20	Стойкость к статическому воздействию жидкости: 2 любые выбранные жидкости	ГОСТ 9.403-80 (метод А)

### План лабораторной работы №2

П.	Наименование показателя	Испытания выполняются согласно следующим нормативных документов
1	2	3
1	Угол обрушения	ГОСТ 25139-93
2	Сыпучесть	ИСО 6186-90
3	Время гелеобразования	ГОСТ ИСО 8130.6-2002
4	Время высыхания	ГОСТ 19007-73
5	Распределение по размеру частиц	ГОСТ 3584-73
6	Укрывистость	ГОСТ 8784-75 / ISO 2814
7	Плотность	ГОСТ ИСО 8130.2-2002 , 8130-3-2006
9	Толщина покрытия	ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97
10	Адгезия пленки	ГОСТ 31149-2014 / ISO2409
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 32702.2— 2014
11	Адгезионная прочность	ГОСТ 27890-88 / ISO 4624
12	Твердость покрытия	ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184
		ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522
13	Определение класса покрытия	ГОСТ 9.032-74
14	Определение прочности покрытия при изгибе	ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
15	Испытания на изгиб (конический стержень)	ГОСТ Р 50500-93 (ИСО 6860-84)

16	Прочность при ударе, - прямой - обратный	ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272
17	Цвет -RAL - NCS	ГОСТ 29319-92
19	Блеск	ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
20	Водопоглощение	ГОСТ 21513-76
21	Стойкость к статическому воздействию жидкости: 2 любые выбранные жидкости	ГОСТ 9.403-80 (метод А)

### План лабораторной работы №3

П.	Наименование	Нормативные документы
1	Приготовление рабочих растворов - обезжиривания - травления	
2	Контроль параметров рабочих растворов и их корректировка - рН - определение щелочности раствора - определение первоначальной степени загрязнения	ГОСТ 33776-2016 ГОСТ 9.402
3	Обработка металлических пластин по технологии: - обезжиривание, промывка, сушка - травление, промывка, сушка - электрохимическое обезжиривание	
4	Определить качество обезжиривания - микроскопически - по методике	ГОСТ 9.402
5	Определение коррозионной стойкости	ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001)

### План лабораторной работы №4

П.	Наименование	Нормативные документы
1	Приготовление рабочих растворов кристаллического фосфатирования; - одновременного обезжиривания и фосфатирования; - нанокерамика - оксидирование (для Al подложки)	

2	<p>Контроль параметров рабочих растворов и их корректировка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рН</li> <li>- определение общей кислотности фосфатирующего раствора.</li> <li>- определение свободной кислотности фосфатирующего раствора.</li> <li>- определение первоначальной степень загрязнения</li> </ul>	<p>ГОСТ 33776-2016</p> <p>ГОСТ 9.402</p>
3	<p>Обработка металлических пластин по технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обезжиривание, активация, кристаллическое фосфатирование, промывка, сушка</li> <li>- одновременное обезжиривание и фосфатирование, промывка, сушка</li> <li>- обезжиривание, промывка, промывка деми.водой , нанокерамика, сушка</li> </ul>	
4	<p>Определить качество конверсионного слоя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение кристаллической структуры фосфатного слоя (фото)</li> </ul>	<p>Микроскопически, фотография</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение массы фосфатного слоя.</li> <li>- определение массы оксидного слоя.</li> </ul>	<p>ГОСТ 9.402</p>
5	<p>Определение коррозионной стойкости</p>	<p>ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001)</p>

#### **План лабораторной работы №5**

П.	Наименование	Нормативные документы
1	<p>Приготовление рабочих растворов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для пропитки древесины</li> <li>- для травления пластика</li> <li>- для порозаполнения древесины</li> </ul>	<p>ГОСТ 2.0022.6-93</p> <p>ГОСТ 20022.2-80</p>
2	<p>Контроль параметров рабочих растворов и их корректировка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рН</li> </ul>	<p>ГОСТ 33776-2016</p>
3	<p>Обработка деревянных пластин и пластика по технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропитка, сушка</li> <li>- травление, промывка, сушка</li> <li>- порозаполнение, сушка</li> </ul>	

4	<p>Определить</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расход пропиточной жидкости</li> <li>- структура поверхности пластика</li> <li>- степень удержания порозаполняющего состава</li> <li>- определение массы оксидного слоя.</li> </ul>	<p>ГОСТ 2.0022.6-93</p> <p>Микроскопически, фотография</p> <p>ГОСТ 2.0022.6-93</p>
---	--	--

### План лабораторной работы №6

П.	Наименование показателя	Испытания выполняются согласно следующих нормативных документов
1	<p>Приготовление рабочих растворов кристаллического фосфатирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для кристаллического фосфатирования преобразователя ржавчины</li> <li>- ЛКМ для катодного электроосаждения</li> <li>- ЛКМ для шпатлевания поверхности</li> <li>- ЛКМ для грунтования поверхности</li> <li>- ЛКМ для эмалевого слоя</li> </ul>	
2	<p>Подготовка поверхности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сталь 08КП</li> <li>- сталь 3</li> </ul>	<p>Технология кристаллического фосфатирования</p> <p>Технология для преобразователя ржавчины</p>
3	Нанесение ЛКМ методом катодного электроосаждения на сталь 08КП	
4	Нанесение грунтовочных и шпательных составов методом распыления	
5	<p>Нанесение эмалевого слоя методом пневматического распыления</p> <p>Определение свойств системы покрытия</p>	
6	Толщина покрытия	ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97
7	Адгезия пленки	ГОСТ 31149-2014 / ISO 2409
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 15140-78
		ГОСТ 32702.2— 2014
8	Адгезионная прочность	ГОСТ 27890-88 / ISO 4624
9	Твердость покрытия	ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184
		ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522
10	Определение класса покрытия	ГОСТ 9.032-74
11	Определение прочности покрытия при изгибе	ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
12	Прочность при ударе,	ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272

13	Блеск	ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
14	Определение коррозионной стойкости	ГОСТ Р 9.905-2007 (ИСО 7384:2001)

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение лабораторного практикума (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

*Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.*

### 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Перечислить основные свойства ЛКМ/ ЛКП указанные в требованиях по соответствию свойств для эмалей по ГОСТ Р 51691-2008 «ЛКМ. Эмали. Общие технические условия»
2. Перечислить основные свойства ЛКМ/ ЛКП указанные в требованиях по соответствию свойств водных ЛКМ по ГОСТ Р 52020-2003 «Материалы окрасочные водно-дисперсионные. Общетеchnические требования»
3. Описать методики определения растекаемости (предельной толщины нестекающего мокрого слоя)
4. Методы получения лакокрасочных покрытий для испытаний ГОСТ 8832–76: разрешенная технология нанесения, виды подложек для каждого метода испытаний и количество слоев ЛКП.

5. Основные методы определения толщины лакокрасочных покрытий на металлических и неметаллических подложках
6. Определения основных дефектов ЛКП в соответствии с ГОСТ 9.032
7. Метод определения блеска. ЛКП. Требования по степени блеска покрытий для различных фактур (по блескометру ФБ-2). Рекомендуемые углы для определения блеска для разных ЛКП по ГОСТ 31975-2017 (ISO 2813-2014)
8. Метод определения шероховатость ЛКП по ГОСТ 2789-73, Определение: Ra, Rz, Rмакс, S, Sm, виды классов шероховатости. Устройство прибора, методика определения.
9. Метод определения сопротивления вдавливанию по Бухгольцу в ГОСТ 22233-2001. Устройство прибора, методика определения.
10. Определение прочности покрытия при растяжении по ГОСТ 29309-92. ИСО 1520 (пресс Экриксена). Устройство прибора, методика определения.
11. Определение износостойкости покрытий по ГОСТ 20811 метод А и метод Б, ASTM D 2486. Устройство прибора, методика определения.
12. Метод определения истираемости по Таберу (ISO 3537 (DIN 52347, ASTM D1044)). Устройство прибора, методика определения.
13. Метод определения степени меления ЛКП по ГОСТ 16976-71. Устройство прибора, методика определения.
14. ГОСТ Р 9.414-2012 Метод оценки внешнего вида (ИСО 4628) Оценка декоративных свойств покрытия. Последовательность оценки. Что означает АД4.
15. ГОСТ Р 9.414-2012 Метод оценки внешнего вида (ИСО 4628) Оценка защитных свойств покрытия. Последовательность оценки. Что означает А32.
16. Основные положения ГОСТ 9.401. «Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов». Пример используемого оборудования для испытаний. Пример одного из методов ускоренных испытаний (в общем). Для Общее содержание Приложений ГОСТ 9.401.
17. Определение водостойкости, солестойкости ЛКП (испытания на стойкость ЛКП в жидких средах) по ГОСТ 9.403-80. Порядок получения образцов, основные жидкие среды для испытаний. Порядок оценки.
18. Испытаний на стойкость в атмосферных условиях по ГОСТ 6992-68 Требования к ГОСТ 9.906-83 к климатическим испытательным станциям. Порядок проведения испытаний.
19. Категории коррозионности по стандарту ISO 12944. Применимость ISO 12944 для видов подложек.
20. Виды лабораторных испытаний по ISO 12944 для различных подложек.
21. Прогнозирование срока службы системы покрытий в различных атмосферных условиях по ИСО 12944 и ГОСТ 9.401-2004.
22. Метод определения светостойкости ЛКП по ГОСТ 9.045-75 МЕТОД 1 и Метод 2. Требования к измерению, методика определения и оценки.
23. Основные принципы, положенные в основу модели цветового пространства системы NCS.
24. Требования к оборудованию и средствам измерения по ГОСТ 29319-92 (ИСО 3668-76) Метод визуального сравнения цвета Основные факторы, влияющие на адгезию.
25. Классификация исходных и очищенных поверхностей по ИСО 8501-8504, классификация степеней загрязнения по стандарту ГОСТ 9.402

### 8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Исследование лакокрасочных материалов*» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

<b>«Утверждаю»</b> И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)  _____ А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)  «__» _____ 2022 г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b>
	<b>18.03.01 Химическая технология Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b>
	<b>Исследование лакокрасочных материалов</b>
<b>Билет № 1</b>	
1. Перечислить основные свойства ЛКМ/ ЛКП указанные в требованиях по соответствию свойств водных ЛКМ по ГОСТ Р 52020-2003 «Материалы окрасочные водно–дисперсионные. Общетеchnические требования»	
2. Определение водостойкости, солестойкости ЛКП (испытания на стойкость ЛКП в жидких средах) по ГОСТ 9.403-80. Порядок получения образцов, основные жидкие среды для испытаний. Порядок оценки.	



## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учеб. пособие для вузов. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2010. 448 с.
2. Квасников М.Ю. Подготовка поверхности перед окраской. Пособие по курсовому и дипломному проектированию: учебное пособие для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / М. - РХТУ м. Д. И. Менделеева, 2016. - 103 с.
3. Елисоветский А.М., Ратников В.Н., Дорошенко В.Г. Справочник. Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование. М.: Химия, 1992. 416 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Брок Т., Гротеклаус М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям. – М.: Пэйнт-Медиа, - 2004 – 547 с.

### **9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Исследование лакокрасочных материалов*» проводятся в форме лабораторного практикума и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и компьютерным оборудованием, имеющим выход в Интернет.

Библиотека, имеющую специальную литературу

Лаборатория, оснащенную оборудование для проведения испытаний ЛКМ и ЛКП со следующим оборудованием:

Наименование показателя	Нормативный документов наприбор	Прибор
1	2	3
Вязкость относительная	ГОСТ 8420-74 / ISO 2431	Воронка ВЗ-246
Вязкость по Брукфильду	ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884	Вискозиметр DV-II Pro
Массовая доля нелетучих веществ	ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251	Весы аналитические, муфельная печь
Время высыхания	ГОСТ 19007-73	ВИ-4м 200 г.
Степень перетира	ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524	гриндометр
Укрывистость	ГОСТ 8784-75 / ISO 2814	Шахматная доска
Плотность	ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1	Пикнометр
Толщина мокрого слоя ЛКМ	ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808	Калиброванная гребенка
Толщина покрытия	ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97	Электронный Толщиномер DIST
Адгезия пленки	ГОСТ 31149-2014 / ISO2409	Адгезиметр решетка
Адгезионная прочность	ГОСТ 27890-88 / ISO 4624	Адгезиметр механический Константа АЦ
Твердость покрытия	ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522	Маятник ТМЗ и М-3 Твердомер карандашного типа с набором грифелей Koh- i- Noor
Шероховатость	ГОСТ 2789-73 / ISO P468	Профилометр TR220.
Прочность на изгиб (эластичность)	ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860	Прибор Изгиб с набором стержней диаметра от 1 до 10 мм
Прочность по Эриксену	ГОСТ 29309-92/ ISO 1520	Стандартный пресс Эриксена
Соппротивление	ГОСТ Р 53007-2008 /	Прибор удар У-1 с набором

удару,	ISO 6272	бойков.
Износостойкость ЛКП	ГОСТ 20811 /ISO 7784	Taber 5135
Цвет	ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668	Каталоги цвета
Блеск	ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813	Измеритель блеска на 60° и 20°
Паропроницаемость	ГОСТ 25898-2012	Прибор для измерения паропроницаемости
Испытания на воздействие соляного тумана	ГОСТ P52763-2007 / ISO 7384	Камера соляного тумана КСТ -2
Стойкость к мокрому истиранию	ГОСТ 32300 — 2013 ISO 11998	Щетка, аналитические весы
Стойкость к УФ излучению	ГОСТ 16976-71, ГОСТ 9.401-91	Камера УФ излучения
pH	ГОСТ Р 8.857-2013	pH метр
Электропроводность	ГОСТ 31770-2012.	Кондуктометр
Нанесение ЛКП - пневмораспыление - порошковая окраска электростатикой - порошковая окраска трибостатикой - налив/окувание - электроосаждение - безвоздушное распыление		Распылитель SATA Установка "Политон"  Установка "Радуга"  Анодное и катодное электроосаждение  Установка "Graco"

#### **11.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лекционным курсам.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий; электронные презентации к разделам лекций; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

**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                      Сумма договора – 747 661-28                      С 26.09.2020 по 25.09.2021                      Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021                      С 26.09.2021 по 25.09.2022                      Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                      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                      Сумма договора – 498445-10                      С 26.09.2021 по 25.09.2022                      Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                      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  Сумма договора – 283744-98  С 26.09.2021 по 25.09.2022  Ссылка на сайт ЭБС –  <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>  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.  Ссылка на сайт ЭБС –  <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a>  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»  Контракт от 24.12.2021  216-277ЭА/2021  Сумма договора – 887 604-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт ЭБС –  <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a>  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	<p>Электронная  библиотека  диссертаций  (ЭБД РГБ)</p>	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ФГБУ РГБ  Договор от 23.04.2021  № 33.03-Р-2.0-23269/2021  Сумма договора – 398 840-00  С 23.04.2021 по 22.04.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a>  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	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://bibli-online.ru/">https://bibli-online.ru/</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	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»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять

		10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a>	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> )	Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.



		Удаленный доступ ( <a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a> ).	
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a> - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> - Nano Database <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a> Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019) <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт –	База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и

	данных)	<a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.	элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a> ).	«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.
20	ИОР	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.	
21	Scopus	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER

		<p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a></p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a></p>	<p>Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.</p>
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)</p> <p>Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688</p> <p>С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a></p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a>)</p>	<p>База данных ProQuest Dissertation &amp; Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.</p>

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0

		лицензии Mozilla Public License, version 2.0)		
2	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky</p>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление

	Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред			подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> <b>Испытания свойств ЛКМ</b>	<i>Знает:</i> – основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП. <i>Умеет:</i> – проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП. <i>Владеет:</i> – принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП.	Промежуточная аттестация – выполнение двух лабораторных работ (8 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (8 семестр)
<b>Раздел 2.</b> <b>Технологии подготовки поверхности перед нанесением ЛКМ</b>	<i>Знает:</i> – основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП. <i>Умеет:</i> – проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП. <i>Владеет:</i> – принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП.	Промежуточная аттестация – выполнение трех лабораторных работ (8 семестр)  Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (8 семестр)

<p><b>Раздел 3.</b> <b>Получения ЛКМ и исследование их свойств</b></p>	<p><i>Знает:</i> – основные нормативные документы, касающиеся приборов, методов и методик испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.</p> <p><i>Умеет:</i> – проводить испытания и исследования ЛКМ и ЛКП.</p> <p><i>Владеет:</i> – принципами работы на основных приборах для испытания и исследования свойств ЛКМ и ЛКП.</p>	<p>Промежуточная аттестация – выполнение одной лабораторной работы (8 семестр)</p> <p>Оценка за <i>зачет с оценкой</i> (8 семестр)</p>
--	--	--

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

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Исследование лакокрасочных материалов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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

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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных  
материалов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

**Профиль подготовки «Технологии нефтегазохимии, промышленного  
органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химической технологии лакокрасочных полимерных композиционных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Дисциплина **«Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин профессионального трека учебного плана (трек 6 – Технология лакокрасочных материалов). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и технологии полимерных материалов и, в частности, пленкообразующих веществ.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися углубленных знаний, необходимых специалистам в области технологии лакокрасочных материалов, для последующей производственно-технологической.

**Задачи дисциплины** – дать основные знания по основным объектам и принципам организации лакокрасочных производств, позволяющие выпускнику на основе владения общими принципами проектировать и организовывать производство для конкретных материалов и сопровождающих технологических процессов.

Дисциплина **«Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: УК-1.5; ПК-3.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1.

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство;  Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,  Обобщенная трудовая функция А. Проведение научно-
			ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	
			ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	

				<p>исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – 5).</p> <p>Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. № 486н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/01.6. Составление паспорта проекта или программы в РКП. (уровень квалификации – 6)</p>
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального	Химическое, химико-технологическое производство Сквозные виды	ПК-5 Способен разрабатывать процессы в области технологии нефтегазохимии, промышленного	ПК 5.1 Знает современные технологические процессы и оборудование технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта,

<p>характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>органического синтеза, а также полимерные и функциональные материалы и методы их получения</p>		<p>проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 года № 573н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция G. Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения. G/01.6. Проведение работ по поиску, отработке и внедрению</p>
--	--	---	--	--

				<p>перспективных неметаллических композиционных материалов специализированного назначения, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, с заданными свойствами, в том числе в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. (уровень квалификации – 6)</p> <p>Профессиональный стандарт 26.032 «Специалист по производству лакокрасочных материалов» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.03.2021 № 171н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция В. Корректировка и разработка новых рецептур лакокрасочных материалов. В/01.6. Разработка рецептур лакокрасочных материалов. (уровень квалификации – 6)</p>
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Выполнение фундаментальных и	Химическое, химико-	ПК-3. Способен проводить анализ	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля	Анализ требований к профессиональным

<p>прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>технологического процесса и качества продукции</p>	<p>компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 25.037 «Специалист по управлению проектами и программами в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2018 г. № 486н,</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/02.6. Составление проектно-сметной документации на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или</p>
			<p>ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты</p>	
			<p>ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции</p>	

				<p>программы в РКП. А/03.6. Проведение работ по направлению проектной деятельности по проекту или программе в РКП. (уровень квалификации – б)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Разработка проекта или программы в РКП. А/04.6. Управление затратами на проект или программу в РКП. (уровень квалификации – б).</p>
--	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения полимеров;
- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пленкообразующих веществ;
- основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пигментированных лакокрасочных материалах;
- аппаратурно-технологические схемы получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;
- нормативные требования к обеспечению безопасности технологических процессов производства пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.

*Уметь:*

- подбирать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;
- составлять аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов

*Владеть:*

- навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;
- принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>УП</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>	<b>УП</b>
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Оборудование для производства пленкообразующих веществ</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>14</b>
1.1	Принципиальные схемы получения ЛКМ. Аппаратура для подготовки и транспорт сырья в производстве олигомеров.	9	2	2	-	5
1.2	Реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Перемешивающие устройства.	9	2	2	-	5
1.3	Обогрев реакторов. Фильтры и фильтрующие системы	6	1	1	-	4
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Диспергирование пигментов и наполнителей в пленкообразующих веществах.</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>13</b>
2.1	Физико-химические основы процесса диспергирования	8	2	2	-	4
2.2	Основные типы диспергаторов и их характеристики	6	1	1	-	4
2.3	Основные каталоги цвета. Оборудование для производства порошковых красок. Колеровочное и фасовочное оборудование.	9	2	2	-	5
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Общие требования к организации производств. Инфраструктура.</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>13</b>
3.1	Общие требования к размещению технологического оборудования цехов производства ЛКМ.	8	2	2	-	4

3.2	Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов производства ЛКМ	8	2	2	-	4
3.3	Очистка газовых выбросов и жидких отходов при производстве пленкообразующих веществ.	9	2	2	-	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

##### **Раздел 1. Оборудование для производства пленкообразующих веществ**

1.1. Принципиальные схемы получения ЛКМ. Аппаратура для подготовки и транспорт сырья в производстве олигомеров. Вспомогательное оборудование, применяемое в производстве пленкообразующих веществ. Виды емкостного оборудования. Аппаратура для подготовки сырья в производстве олигомеров. Аппараты для транспортировки и дозировки жидкого сырья и твердого сыпучего сырья в производстве олигомеров.

1.2. Реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Принципы обеспечения изотропности реакционной массы в процессе синтеза олигомеров. Принципы выбора перемешивающих устройств.

1.3. Обогрев реакторов. Оборудование для очистки лаков. Фильтры и фильтрующие системы.

##### **Раздел 2. Диспергирование пигментов и наполнителей в пленкообразующих веществах**

2.1. Особенности процесса диспергирования пигментов и наполнителей в пленкообразующих веществах. Диссольтверы. Основные типы. Виды высокоскоростных мешалок.

2.2. Основные виды диспергаторов с жестко закрепленными рабочими телами и со свободно движущимися рабочими телами. Факторы, влияющие на эффективность диспергирования.

2.3. Основные каталоги цвета. Оборудование для производства порошковых красок. Колеровочное и фасовочное оборудование.

##### **Раздел 3. Общие требования к организации производств. Экологическая часть.**

3.1. Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов производства ЛКМ. Общие требования к перемещению горючих парогазовых сред, жидкостей и мелкодисперсных твердых продуктов в производстве ЛКМ.

3.2. Общие требования к аппаратурному оформлению технологических процессов производства ЛКМ. Общие требования к размещению технологического оборудования цехов производства ЛКМ. Общие требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий цехов производства ЛКМ.

3.3. Инфраструктура лакокрасочных производств. Очистка газовых выбросов и жидких отходов при производстве пленкообразующих веществ. Охлаждающие установки. Воздухо – и водоподготовка в лакокрасочных производствах. Очистка трубопроводов и регенерация растворителей

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
<b>Знать:</b>					
1	– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения полимеров;			+	
2	– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пленкообразующих веществ;	+		+	
3	– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пигментированных лакокрасочных материалах;		+	+	
4	– аппаратурно-технологические схемы получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;			+	
5	– нормативные требования к обеспечению безопасности технологических процессов производства пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.			+	
<b>Уметь:</b>					
6	– подбирать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;	+	+	+	
7	– составлять аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;	+	+	+	
<b>Владеть:</b>					
8	– навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;	+	+	+	
9	– принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.	+	+	+	
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
10	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.5 Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.	+	+	+

	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
11	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса.	+	+	+
		ПК 1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	+	+	+
		ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	+	+	+
12	ПК-3. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-3.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	+	+	+
		ПК-3.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	+	+	+
		ПК-3.3. Владеет современными методами анализа сырья, материалов и готовой продукции	+	+	+
13	ПК-5 Способен разрабатывать процессы в области технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, а также полимерные и функциональные материалы и методы их получения	ПК 5.1 Знает современные технологические процессы и оборудование технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Аппараты для транспортировки и дозировки жидкого сырья и твердого сыпучего сырья в производстве олигомеров	2
2	1	Реакторы для синтеза пленкообразующих веществ	2
3	1	Оборудование для очистки лаков	1
4	2	Виды высокоскоростных мешалок	2
5	2	Основные виды диспергаторов с жестко закрепленными рабочими телами и со свободно движущимися рабочими телами	1
6	2	Оборудование для производства порошковых красок	2
7	3	Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов производства ЛКМ	2
8	3	Общие требования к аппаратурному оформлению технологических процессов производства ЛКМ	2
9	3	Воздухо – и водоподготовка в лакокрасочных производствах	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (7 семестр) по дисциплине.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой*.

## 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

*Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.*

## 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольную работу № 1 (7 семестр) составляет 15 баллов. Максимальная оценка за контрольную работу № 2 (7 семестр) составляет 20 баллов. Максимальная оценка за контрольную работу № 3 (7 семестр) составляет 25 баллов.

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

1. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Принципы обеспечения изотропности реакционной массы в процессе синтеза олигомеров. Принципы выбора перемешивающих устройств. Типы применяемых мешалок.

2. Основные виды обогрева реакторов для синтеза пленкообразующих веществ. Индукционный обогрев реактора. Принцип работы. Достоинства и недостатки этого способа обогрева. Привести схему реактора с индукционным обогревом.

3. Основные требования, предъявляемые к периодически действующим реакторам, применяемые для синтеза пленкообразующих веществ. Схема конструкции реактора.

4. Основные виды оснастки реакционных аппаратов в производстве пленкообразующих веществ. Критерии их выбора.

5. Тонкопленочный ротаторный испаритель в производстве олигомеров. Конструкция, принцип работы, области применения. Привести схему.

6. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Типы конструкции корпусов и погружных теплообменных устройств.

7. Стадии производства ЛКМ. Инфраструктура производства. Принципиальные схемы получения ЛКМ, приведите достоинства и недостатки.

8. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Конструкции уплотнительных устройств вала мешалки. Приведите схему сальника с мягкой набивкой.

9. Виды запорной арматуры трубопроводов. Аппараты для определения расхода жидкостей. Типы транспортировки и подачи сухих компонентов.

10. Основные виды обогрева реакторов для синтеза пленкообразующих веществ. Схема обогрева реактора жидким ВОТ.

11. Оборудование для очистки лаков. Устройство трубчатой осветляющей центрифуги и сепаратора-осветителя.

### Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос 1 и 2, 10 баллов за вопрос 3.

1. Смесители для растворения полимеров (олигомеров). Их характеристики. Схемы основных видов оборудования.

2. Вспомогательное оборудование, применяемое в производстве пленкообразующих веществ. Виды емкостного оборудования.

3. Основные виды диспергаторов с жестко закрепленными рабочими телами и со свободно движущимися рабочими телами. Факторы, влияющие на эффективность

диспергирования.

4. Диссольверы. Режимы диспергирования. Факторы, влияющие на эффективность диспергирования.

5. Бисерные мельницы с вертикальным расположением рабочей камеры. Принцип работы. Схемы циркуляции смеси бисера с суспензией. Конструкции дисков, расположенных на валу бисерной мельницы. Факторы, влияющие на эффективность диспергирования.

6. Оборудование для производства порошковых красок. Технологическая схема производства порошковых красок способом смешения в расплаве.

7. Шаровые мельницы для диспергирования пигментных паст. Основные конструкции. Принцип работы. Преимущества и недостатки.

8. Фильтры и центрифуги для очистки пигментированных ЛКМ. Основные конструкции, области применения.

9. Валковые машины для диспергирования пигментных паст высокой и средней вязкости. Трехвалковая машина и её принцип действия.

10. Пути повышения производительности диспергаторов (диссольверов)

11. Влияние объемной концентрации пленкообразователя и пигмента на производительность диспергатора.

### **Раздел 3 Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 1 вопрос. Максимальная оценка – 25 баллов.**

1. Фенол-формальдегидный олигомер. Принципиальная схема производства. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха по производству ФФО с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

2. Эпоксидная смола ЭД-20. Принципиальная схема производства. Основы инфраструктуры. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха по производству эпоксидной смолы с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

3. Алкидный лак ПФ-060. Принципиальная схема производства. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха по производству ПФ-060 с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

4. Аппаратурно-технологическая схема получения поливинилацетатной эмульсии непрерывным методом. Принципиальная схема производства. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

5. Аппаратурно-технологическая схема производства масляных красок с использованием трехвалковой машины. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

6. Аппаратурно-технологическая схема производства акриловой дисперсии. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

7. Аппаратурно-технологическая схема производства ПФ-115. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

8. Аппаратурно-технологическая схема производства грунтовки антикоррозионной эпоксидной. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

9. Аппаратурно-технологическая схема производства эмали полиуретановой износостойкой. Основы инфраструктуры. Чертеж цеха с учетом норм расположения оборудования и пожарной и взрывобезопасности.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

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

1. Реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Реакторы непрерывного и периодического действия. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы.

2. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Принципы обеспечения изотропности реакционной массы в процессе синтеза олигомеров. Принципы выбора перемешивающих устройств. Типы применяемых мешалок.

3. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Типы конструкции корпусов и погружных теплообменных устройств.

4. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Конструкции уплотнительных устройств вала мешалки.

5. Основные требования, предъявляемые к периодически действующим реакторам, применяемые для синтеза пленкообразующих веществ. Схема конструкции реактора.

6. Основные виды обогрева реакторов для синтеза пленкообразующих веществ. Схема обогрева реактора жидким ВОТ.

7. Основные виды обогрева реакторов для синтеза пленкообразующих веществ. Принцип и схема обогрева реактора с помощью индукционных катушек.

8. Основные виды оснастки реакционных аппаратов в производстве пленкообразующих веществ. Критерии их выбора. Схема реактора для синтеза алкидов, заблокированного с пленочным тепло - массообменным аппаратом.

9. Тонкопленочный роторный испаритель в производстве олигомеров. Конструкция, принцип работы, области применения.

10. Непрерывнодействующие колонные реакторы полного смешения. Особенности их конструкции.

11. Смесители для растворения полимеров (олигомеров). Их характеристики. Схемы основных видов оборудования.

12. Виды оборудования для очистки лаков. Принципиальная схема двухступенчатой очистки лаков.

13. Оборудование для очистки лаков. Устройство трубчатой осветляющей центрифуги и сепаратора-осветителя.

14. Оборудование для очистки лаков. Устройство тарельчатого фильтра с ручной и механизированной выгрузкой осадка.

15. Оборудование для очистки лаков. Устройство тарельчатого фильтра для высоковязких лаков. Принципиальная схема работы автоматического щелевого фильтра

16. Оборудование для очистки лаков. Устройство патронного фильтра со сменными фильтровальными элементами.

17. Оборудование для очистки лаков. Виды корпусов фильтров со сменными фильтровальными элементами.

18. Основные типы фильтрующих элементов. Фильтровальные мешки и картриджи.

19. Применение насосно-фильтровальных установок в производстве пленкообразующих веществ. Фильтровальные модули и самоочищающиеся фильтры.

20. Вспомогательное оборудование, применяемое в производстве пленкообразующих веществ. Виды емкостного оборудования.

21. Аппаратура для подготовки сырья в производстве олигомеров. Установка плавления фталевого ангидрида и канифоли.

22. Очистка газовых выбросов при производстве пленкообразующих веществ.



Типы скрубберов. Схема скруббера для улавливания и дезодорации поганов. Схема работы барботажного скруббера.

23. Очистка газовых выбросов при производстве пленкообразующих веществ с использованием газоконверторов.

24. Очистка жидких отходов, образующихся при производстве пленкообразующих веществ. Системы регенерации растворителей и воды. Применение фильтр-пресса.

25. Аппараты для транспортировки и дозировки жидкого сырья и твердого сыпучего сырья в производстве олигомеров.

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

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

<p>«<i>Утверждаю</i>» И.о. зав. кафедрой ХТПКЛКМ (Должность, наименование кафедры)  А.А. Щербина (Подпись) (И. О. Фамилия)  «__» _____ 2022 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов</b></p>
	<p><b>18.03.01 Химическая технология Профиль – «Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»</b></p>
	<p><b>Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Конструкции уплотнительных устройств вала мешалки.</p>	
<p>2. Вспомогательное оборудование, применяемое в производстве пленкообразующих веществ. Виды емкостного оборудования.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Горловский И.А., Козулин Н.А. Оборудование заводов лакокрасочной промышленности. Учебное пособие для студентов химико-технологических вузов / Ленинград: Химия, 1980.

#### Б. Дополнительная литература

1. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям Т. Брок, м. Гротеклаус, п. Мишке. Под редакцией у. Цорля.
2. ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПОКРЫТИЯ. ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ. Г.С. Фомин. Москва, 2008.
3. Кочнова З.А., Фомичева Т.Н., Сорокин М.Ф. Аппаратурно-технологические схемы производства пленкообразующих веществ —М.: Химия, 1978.—92 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

- Журнал лакокрасочные материалы и их применение ISSN 0130-9013
- Лакокрасочная промышленность
- РЖ 19У. Технология полимерных материалов (резина. Лакокрасочные материалы и органические покрытия. Вспомогательные материалы для производства полимеров изделий из них) ISSN 0208-1741

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Лкмпортал <https://www.lkmportal.com/>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 159);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 31.03.2022 составляет 1719785 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками оборудования для лакокрасочных производств.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками характеристиками оборудования для лакокрасочных производств.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по технологическим процессам при производстве лакокрасочных материалов, свойствах сырья, полупродуктов материалов, режимах и условиях синтеза.

#### **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	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020  Сумма договора – 747 661-28  С 26.09.2020 по 25.09.2021  Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021  С 26.09.2021 по 25.09.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>  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  Сумма договора – 498445-10  С 26.09.2021 по 25.09.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>  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  Сумма договора – 283744-98  С 26.09.2021 по 25.09.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей</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>

		РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ » «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	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.
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов

6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	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»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> 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 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://orbit.com">https://orbit.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American

		<p>26.07.21 № 787  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Настройка удаленного доступа:  <a href="https://pubs.acs.org/page/remotearchive">https://pubs.acs.org/page/remotearchive</a></p>	Chemical Society
15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="https://www.reaxys.com/">https://www.reaxys.com/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>)</p>	<p>Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза.  Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт –  <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&amp;preferencesSaved=</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.  Удаленный доступ (<a href="https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access">https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access</a>).</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных.  MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя  Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)  Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785  С 01.01.2021 по 31.12.2021  Ссылка на сайт</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  Полнотекстовая коллекция</p>



		<p><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>          Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>журналов (архив 1893-1945)  <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>          - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group  <a href="https://www.nature.com/siteindex/index.html">https://www.nature.com/siteindex/index.html</a>          - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols  <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>          - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)  <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>          - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме          - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>          - Nano Database <a href="https://goo.gl/PdhJdo">https://goo.gl/PdhJdo</a>          Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019)  <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a></p>
18	<p>Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)</p>	<p>Принадлежность – сторонняя          Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)          Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527          С 01.01.2021 по 31.12.2021          Ссылка на сайт – <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/</a>          Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.          CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту</p>

			структуры.
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	<p>«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
20	ИОР	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="https://www.iop.org/">https://www.iop.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
21	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (<a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf</a>).</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
22	Royal Society of	Принадлежность – сторонняя	Коллекция включает 44

	Chemistry (Королевское химическое общество)	Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://pubs.rsc.org">http://pubs.rsc.org</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: <a href="https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access">https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</a>	журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – <a href="http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373">http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</a> Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ ( <a href="https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf">https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf</a> )	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую)

	<p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>			версию продукта)
3	<p>Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft</p> <p>Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
4	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>
5	<p>Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред</p>	<p>Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020</p>	<p>20 лицензий для виртуальных и облачных сред</p>	<p>12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)</p>

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

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Оборудование для производства пленкообразующих веществ	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пленкообразующих веществ.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;</li> <li>– составлять аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;</li> <li>– принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>
<b>Раздел 2.</b> Диспергирование пигментов и наполнителей в пленкообразующих веществах	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пигментированных лакокрасочных материалах.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

	<p>– подбирать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– составлять аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов</p>	(7 семестр)
<p><b>Раздел 3.</b> Общие требования к организации производств. Инфраструктура.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения полимеров;</p> <p>– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пленкообразующих веществ;</p> <p>– основное оборудование, применяемое в технологических процессах получения пигментированных лакокрасочных материалах;</p> <p>– аппаратурно-технологические схемы получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;</p> <p>– нормативные требования к обеспечению безопасности технологических процессов производства пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– подбирать оборудование для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (7семестр)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (7 семестр)</p>

	<p>материалов;  – составлять аппаратурно-технологическую схему получения пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов.  <i>Владеет:</i>  – навыками составления аппаратурно-технологических схем получения основных пленкообразующих веществ и пигментированных лакокрасочных материалов;  – принципами выбора наиболее целесообразного оборудования для получения полимеров, пленкообразующих веществ, пигментированных лакокрасочных материалов</p>	
--	--	--

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

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

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Оборудование и основы проектирования производств лакокрасочных материалов»**

**основной образовательной программы**

18.03.01 Химическая технология

«Технологии нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов»

Форма обучения: очная

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



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

---

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Организация стартапов»**

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Технология нефтегазохимии, промышленного  
органического синтеза, полимеров и функциональных материалов»**

(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой кафедры менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Организация стартапов»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ экономики, менеджмента и маркетинга.

**Цель дисциплины** – формирование у слушателей основ технологического предпринимательства и принципов коммерциализации наукоемких разработок. Данный курс содействует формированию лидерских качеств, ответственности (в том числе личной, социальной и социокультурной), склонности и стремлению сотворчества и сотрудничества. Дисциплина помогает привить необходимые правила ведения бизнеса.

**Задачами курса являются:**

- формирование у обучающихся системных знаний в области технологического предпринимательства;
- ознакомление студентов с мировыми практиками ведения инновационного малого бизнеса;
- формирование у студентов навыков и механизмов запуска малого бизнеса.

Дисциплина **«Организация стартапов»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности УК-10.2 Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3 Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>УК-11.1 Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>
---	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:**

- терминологическую базу в области стартап-проектов и венчурных инвестиций
- основы культуры ведения бизнеса в области стартап-проектов
- принципы формирования и управления стартап-проектом

**Уметь:**

- формировать область проектного исследования по актуальным тематикам развития рынка наукоемких технологий
- анализировать перспективные ниши рынка для реализации стартап-проекта
- формировать первичную бизнес-модель для проекта

**Владеть:**

- навыками оценки гипотезы стартап-проекта
- практикой составления питч-презентации по стартап-проекту
- навыками сбора информации по проекту через общение с потребителями/клиентами

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,12</b>	<b>76</b>	<b>57</b>
Контактная самостоятельная работа	2,12	0,4	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75,4	56,8
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения Семестр 1.

№ п/п	Тема дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Знакомство со стартап-культурой.	36	4	4	-	28
2.	Введение в технологическое предпринимательство.	36	6	6	-	24
3.	Структурирование стартапа.	36	6	6	-	24
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>76</b>
	<b>Зачет с оценкой</b>				<b>-</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Знакомство со стартап-культурой.**

Основные понятия: стартап, минимально жизнеспособный продукт, инновации, фаундер, инвестиции, капитал, юридическое лицо. История развития технологического предпринимательства в США и России. Основные игроки стартап-сообщества: технопарки, особые экономические зоны, сообщества, фонды, акселераторы, инкубаторы. Стартап-проект – отличительные черты, стадии развития и жизненный цикл. Инновации, стартапы и корпорации – пути взаимодействия. Регистрация юридического лица, налогообложение.

### **Раздел 2. Введение в технологическое предпринимательство.**

Идея для стартапа. Работа в команде с сооснователем. Распределение долей. Привлечение финансирования. Гранты, инвестиции, бизнес-ангелы. Работа с трендами рынка, определение перспективных направлений бизнеса. Научные технологические проекты, коммерциализация, привлечение финансирования.

### **Раздел 3. Структурирование стартапа**

Гипотезы для стартап-проекта. Цель и ценность стартапа. Целевая аудитория. Анализ конкурентного поля. Бизнес-модель и бизнес-план. Методика экономного стартапа и основы бережливого производства. Верификация гипотез и моделей. Питч-презентация: структура, цель, выступление. Питч-дек.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>				
1	терминологическую базу в области стартап		+		
2	основы культуры ведения бизнеса в области стартап		+	+	
3	принципы формирования и управления стартап			+	+
	<b>Уметь:</b>				
4	формировать область проектного исследования по актуальным тематикам развития рынка наукоемких технологий		+	+	
5	анализировать перспективные ниши рынка для реализации стартап-проекта			+	+
6	формировать первичную бизнес-модель для проекта			+	+
	<b>Владеть:</b>				
7	навыками оценки гипотезы стартап-проекта			+	
8	практикой составления питч-презентации по стартап-проекту				+
9	навыками сбора информации по проекту через общение с потребителями/клиентами		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b>универсальных компетенции и индикаторы их достижения:</b>					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
10	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности	+	+	
		УК-10.2 Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности		+	+

		УК-10.3 Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности	+	+	+
11	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Знает правовые нормы, формирующие нетерпимое отношение к коррупционному поведению		+	+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

##### Семестр 1.

№ п/п	Тема	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Знакомство со стартап-культурой.	- Мировые технопарки: опыт США, Великобритании, Европы, Индии, Японии и др. - Построенные навсегда: анализ деятельности компаний, отобранных как наиболее стабильные мировые компании	4
2	Раздел 2. Введение в технологическое предпринимательство.	-Источники знаний о передовых достижениях наукоемких технологий: анализ СМИ. - Технопарк «Сколково» как платформа развития стартап-сообщества в России -Анализ успешный и провалившихся стартапов за 2020 год.	6
3	Раздел 3. Структурирование стартапа.	- Бизнес-модель по Остервальдеру и Пинье - Проблемное интервью -Подготовка к пист-сессии	6

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах и конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовка домашних заданий для последующего рассмотрения на практических занятиях.

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

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), и оценки за итоговый опрос (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Выполнение реферативно-аналитической работы в рамках дисциплины не предусмотрено.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы, реализуемых в формате устной конференции. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую.

Перечень примерных заданий для 1 контрольной работы:

1. Понятие стартап. Отличительные черты.
2. Понятие инновация. Поддерживающая и прорывная инновации.
3. Технопарк и особая экономическая зона.
4. Понятие акселератора и инкубатора.
5. Понятие юридического лица. Предпочтительная форма для стартапа.
6. Результаты интеллектуальной деятельности. Интеллектуальная собственность.
7. Трендвинг при разработке идеи стартапа.
8. Цели акселерационной программы.
9. Экосистема для развития стартапов.
10. Идея и гипотеза для стартапа.

Перечень примерных заданий для 2 контрольной работы:

1. Работа с информационным поле по заданной тематике.
2. Анализ рынка: сегментирование, перспективные ниши.
3. Сообщества стартапов, площадки для запуска.
4. Понятие минимально жизнеспособного продукта.
5. Понятие команды проекта.
6. Формы финансирования стартапа.
7. Понятие ценности проекта.
8. Понятие наукоемкого бизнеса.
9. Жизненный цикл проекта.
10. Коммерциализация результата интеллектуальной деятельности.

Перечень примерных заданий для 3 контрольной работы:

1. Структурирование стартапа: сооснователь.
2. Распределение долей в стартапе. Понятие «размытия».
3. Роли участников коммуникационного процесса.
4. Выстраивание общения с клиентами.
5. Формы финансирования стартапа.
6. Степень удовлетворенности клиента.
7. Метрики работы стартапа.
8. Структура питч-презентации.
9. Анализ конкурентной среды стартапа.
10. Бизнес-модель стартапа и инновационного бизнеса.

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

В качестве итогового контроля освоения дисциплины обучающиеся проходят питч-сессию – выступление с презентацией по проекту.

Тематику представляемого проекта обучающийся выбирает самостоятельно исходя из сферы научного интереса и с учетом рыночной обоснованности.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (2 семестр).**

Итоговый контроль в форме зачета с оценкой проводится путем устного опроса.

Перечень примерных вопросов для итогового зачета:

1. Бизнес-модель стартапа.
2. Источники привлечения финансирования стартапа.
3. Команда стартапа – принципы привлечения партнеров.
4. Способы реализации MVP в стартапе.
5. Метрики оценки стартапа.
6. Отличие пит-дека от презентации.
7. Ценностное предложение стартапа.

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

### **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **9.1. Рекомендуемая литература**

##### **А. Основная литература**

1. Спиридонова, Е. А. Создание стартапов: учебник для вузов / Е. А. Спиридонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467740>

2. Стив Бланк. Настольная книга основателя. /Стив Бланк, Боб Дорф. – Москва: Альпина Паблишер. 2020. С.290.

##### **Б. Дополнительная литература**

8. Эрик Райс. Бизнес с нуля. /Москва: Альпина Паблишер, 2014. С.320.

#### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

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

Журналы:

- журнал «Федеральный бизнес журнал» - <https://business-magazine.online/>
- журнал «Инвестиции в России». ISSN:0868-5711.
- журнал «Финансы, деньги, инвестиции». ISSN:2222-0917.
- Журнал «Цифровая экономика». <http://digital-economy.ru/>
- Журнал ««Инновации: управление, инвестиции, технологии» ISSN:2307-180X
- Журнал «Информационное общество». ISSN: 1606-1330
- Журнал «Вопросы экономики». ISSN: 0042-8736
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627
- International Journal of science, technology and society. ISSN: 2330-7420

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Медиаплатформа инвестиционного сообщества <https://vc.ru/>
- Медиаплатформа предпринимателей <https://rb.ru/>
- Российская венчурная компания <https://www.rvc.ru/>
- Агентство стратегических инициатив <https://asi.ru/>
- Инновационный центр «Сколково» <https://sk.ru/>
- Практический журнал по управлению финансами <http://www.fd.ru>
- Медиаплатформа по оценке активов и инвестиций <http://www.mrsa.ru>
- [http://www.1000ventures.com/business\\_guide/corporate\\_investing\\_external.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/corporate_investing_external.html).

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

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

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

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами

демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

#### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

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

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

#### **11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

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

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

#### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензий	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li></ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8 лицензий	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR, Архиватор	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от	8	бессрочная

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### Семестр I

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Знакомство со стартап-культурой.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• терминологическую базу в области стартап-проектов и венчурных инвестиций</li> <li>• основы культуры ведения бизнеса в области стартап-проектов</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать область проектного исследования по актуальным тематикам развития рынка наукоемких технологий</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками сбора информации по проекту через общение с потребителями/клиентами</li> </ul>	Оценка за контрольную работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Введение в технологическое предпринимательство.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы культуры ведения бизнеса в области стартап-проектов</li> <li>• принципы формирования и управления стартап-проектом</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать область проектного исследования по актуальным тематикам развития рынка наукоемких технологий</li> <li>• анализировать перспективные ниши рынка для реализации стартап-проекта</li> <li>• формировать первичную бизнес-модель для проекта</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <p>поведенческими навыками и навыками разрешения конфликтов, мастерством устной речи, умением грамотно выражать свои мысли на бумаге.</p>	Оценка за контрольную работу Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Структурирование стартапа.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы формирования и</li> </ul>	Оценка за контрольную работу

	<p>управления стартап-проектом</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать перспективные ниши рынка для реализации стартап-проекта</li> <li>• формировать первичную бизнес-модель для проекта</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практикой составления питч-презентации по стартап-проекту</li> <li>• навыками сбора информации по проекту через общение с потребителями/клиентами</li> </ul>	<p>Оценка за зачет с оценкой</p>
--	---	----------------------------------

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

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

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

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

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

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Организация стартапов»  
основной образовательной программы**

**18.03.01 Химическая технология**

(Код и наименование направления подготовки)

**«Технология нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимеров и функциональных материалов»**

наименование ООП

Форма обучения: очная

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