Аннотации рабочих программ дисциплин.

1. Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.01 «Философские проблемы науки и техники»

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры 18.04.01 – Химическая технология, с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.01) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Целью дисциплины «Философские проблемы науки и техники» является понимание актуальных философских и методологических проблем науки и техники.

2. КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРА В ОБЛАСТИ ФИЛОСОФСКИХ ПРОБЛЕМ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Изучение дисциплины «Философские проблемы науки и техники» направлено на формирование и развитие следующих *общекультурных* компетенций:

- способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способности совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

В результате изучения дисциплины «Философские проблемы науки и техники» выпускник должен:

знать:

основные научные школы, направления, парадигмы, концепции в философии техники и химической технологии;

философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем;

- развитие техники и химических технологий в соответствии с становлением доиндустриального, индустриального, постиндустриального периодов развития мира;

уметь:

- применять в НИОКР категории философии техники и химических технологий;
- анализировать приоритетные направления техники и химических технологий;
- логически понимать и использовать достижение научно-технического прогресса и глобальных проблем цивилизации, практически использовать принципы, нормы и правила экологической, научно-технической, компьютерной этики;
- критически анализировать роль технического и химико-технологического знания при решении экологических проблем безопасности техники и химических технологий;

владеть:

- основными понятиями философии техники и химической технологии;
- навыками анализа философских проблем техники, научно-технического знания и инженерной деятельности;
- способами критического анализа техники и ее инновационных методов научного исследования, поиска оптимальных решений НИОКР в технике и химической технологии;

- приемами публичных выступлений в полемике, дискуссии по философским проблемам техники и технического знания.

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Раздел 1. Место техники и технических наук в культуре цивилизации

Философия техники, ее предмет и проблемное поле. Философия техники в современном обществе, ее функции.

Предмет философии техники: техника как объект и как деятельность. Философия техники: предмет и проблемное поле. Три аспекта техники: инженерный, антропологический и социальный. Техника как специфическая форма культуры. Исторические социокультурные предпосылки выделения технической проблематики и формирования философии техники: формирование механистической картины мира, научно-техническая революция, научно-технический прогресс и стремительное развитие технологий после II Мировой Войны.

Раздел 2. Техника и наука в их взаимоотношении

Техника и наука как способы самореализации сущностных сил и возможностей человека. Наука и техника. Соотношение науки и техники: линейная и эволюционная модели. Три стадии развития взаимоотношений науки и техники. Институциональная и когнитивная дифференциация сфер науки и техники и формирование технической ориентации в науке (XVII – XVIII вв.). Начало сциентификации техники и интенсивное развитие техники в период промышленной революции (конец XVIII – первая половина XIX в.). Систематический взаимообмен и взаимовлияние науки и техники (вторая половина XIX – XX в.). Становление и развитие технических наук классического, неклассического и постнеклассического типов

Возникновение инженерии как профессии основные исторические этапы развития инженерной деятельности. Технические науки и методология научно-технической деятельности.

Раздел 3. Основные методологические подходы к пониманию сущности техники.

Основные философские концепции техники. Антропологический подход: техника как органопроекция (Э. Капп, А. Гелен). Экзистенциалистский анализ техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер, Ф. Дессауэр). Исследование социальных функций и влияний техники; теория технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд, Франкфуртская школа). Х. Сколимовски: философия техники как философия человека. Философия техники и идеи индивидуации Ж. Симондона. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники.

Основные проблемы современной философии техники. Социология и методология проектирования и инженерной деятельности. Соотношение дескриптивных и нормативных теорий в науке о конструировании. Кибернетика и моделирование технических систем Этика и ответственность инженера-техника: распределение и мера ответственности за техногенный экологический ущерб. Психосоциальное воздействие техники и этика управления.

Высокие технологии, химическое измерение и инновационные подходы для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в химии и химической технологии.

4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**51**	**38,25**
Лекции	0,45	16	12,06
Семинары (С)	0,97	35	26,19
Самостоятельная работа (СР):	**1,58**	**57**	**42,75**

Вид контроля: экзамен	1,0	36	27

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.Б.02 «Теоретические и экспериментальные методы в химии»

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся углубленных знаний о теоретических и экспериментальных методах, применяемых в химии, а также знаний в области основ исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся методологического подхода к выбору оптимального метода или комплекса теоретических и экспериментальных методов исследования, применение которых будет способствовать наиболее эффективному решению поставленных научно-исследовательских задач;
- развитие способности делать собственные выводы и заключения на основе данных, полученных с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования;
- повышение уровня профессиональной компетентности обучающихся путем их ознакомления с основами исследовательской деятельности.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

-способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

-готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

-способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

-способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

-способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

-способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, -готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4).

Знать:

- основные термины, относящиеся к рассматриваемым физико-химическим методам исследований;
- современные тенденции развития методов исследования;
- теоретические основы рассматриваемых в курсе методов, а также возможности и ограничения методов при исследовании полимеров;
- приборы и оборудование, используемые для проведения исследований рассматриваемыми в курсе методами.

Уметь:

- обоснованно выбирать наиболее эффективный метод или комплекс методов для исследования полимерных материалов в соответствии с поставленной задачей;

- проводить исследования с использованием ряда современных методов;

- обрабатывать и квалифицированно анализировать полученные экспериментальным путем результаты исследований.

Владеть:

- информацией о современных методах исследования полимеров и применяемом при этом оборудовании;

- методиками проведения исследований;

- способами обработки и интерпретации результатов исследований;

- приемами поиска в сети Интернет и других ресурсах информации о методах исследования и результатах исследований полимеров с использованием различных физических и физико-химических методов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Методы исследования в химии

Раздел 1.1. Классификация методов исследования. Теоретические методы исследования

Введение. Цели и задачи курса «Теоретические и экспериментальные методы в химии». Связь с другими изучаемыми дисциплинами. Основные понятия дисциплины.

Уровни научного познания. Классификация методов исследования: теоретические, экспериментально-теоретические и эмпирические методы. Обзор теоретических методов исследования в химии полимеров.

Раздел 1.2. Эксперимент, как эмпирический метод научного исследования. Виды экспериментов. Методология экспериментальных исследований: этапы и методы планирования эксперимента. Сравнение результатов исследований, полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов.

Раздел 1.3. Научные исследования и современные тенденции развития их развития. Виды научных исследований. Требования к научным исследованиям. Выбор комплекса теоретических, экспериментально-теоретических и экспериментальных методов исследования для достижения поставленной цели. Анализ, обсуждение и обобщение результатов исследования.

Раздел 2. Термоаналитические методы исследования

Раздел 2.1. Термогравиметрический анализ (ТГА)

Принцип метода ТГА. Виды ТГА. Подготовка образцов, аппаратура, условия проведения анализа. Дифференциальная термогравиметрия (ДТГ). Сравнение термогравиметрических кривых. Определение термостойкости полимеров, потери массы и остатка методом ТГА. Факторы, влияющие на результаты эксперимента.

Раздел 2.2. Дифференциальный термический анализ (ДТА)

Принцип метода ДТА. Аппаратурное оформление метода. Кривые ДТА. Способы построения базовой линии. Определение степени кристалличности, температуры и теплоты плавления полимеров методом ДТА. Изучение полиморфных превращений. Определение температуры стеклования методом ДТА, Определение энергии активации термодеструкции. Достоинства и недостатки метода ДТА.

Раздел 2.3. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК)

Принцип метода ДСК. Образцы и эталоны, используемые при проведении анализа. Аппаратура. Различие между методами ДТА и ДСК. Кривые ДСК и их интерпретация. Определение степени кристалличности полимеров, температуры плавления и стеклования методом ДСК. Изучение процесса отверждения и оптимизация режима отверждения методом ДСК. Определение степени превращения. Оптимизация режима отверждения по данным ДСК. Факторы, влияющие на результаты анализа. Достоинства и недостатки метода.

Раздел 3. Анализ полимерных композиционных материалов (ПКМ)

Раздел 3.1. Методы определения состава ПКМ. Причины для проведения анализа. Алгоритм анализа ПКМ. Прямые методы анализа. Методы идентификации наличия наполнителя в составе ПКМ. Методы анализа с предварительным разделением компонентов. Методы выделения полимерной матрицы и органических добавок из ПКМ: экстракция, отгонка, осаждение, переосаждение. Анализ ПКМ по продуктам разложения.

Раздел 3.2. Методы исследования свойств ПКМ. Изготовление образцов для испытания ПКМ. Определение деформационно-прочностных свойств ПКМ: статические и динамические испытания. Методы оценки трещиностойкости композитов. Определение кажущегося предела прочности и удельной работы расслоения при сдвиге. Методы определения технологических свойств ПКМ. Климатические испытания.

Раздел 3.3. Методы неразрушающего контроля полимерных материалов. Классификация методов. Визуально-измерительный метод. Интерференционные, акустические, тепловые методы. Компьютерная томография. Достоинства и ограничения неразрушающих методов контроля. Области применения методов: определение свойств полимеров, дефектоскопия.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Аудиторные занятия:	**0,94**	**34**	**25,5**
Лекции	0,25	9	6,75
Семинары (С)	0,69	25	18,75
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,5**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38	28,5
Вид контроля: экзамен	**1,0**	**36**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.03 «Деловой иностранный язык»

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. **Цель дисциплины** — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык как в профессиональной деятельности в сфере делового общения, так и для целей самообразования.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6).

Общепрофессиональными:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи; основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой по специальности.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой по специальности
- работать со словарем;
- вести деловую переписку на изучаемом языке;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне профессионального общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- формами деловой переписки, навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. *Общелингвистические аспекты делового общения на иностранном языке.*

Введение. Предмет и роль иностранного языка в деловом общении. Задачи и место курса в подготовке магистра техники и технологии.

1. Грамматические трудности изучаемого языка: Личные, притяжательные и прочие местоимения.

Спряжение глагола-связки. Образование и употребление форм пассивного залога. Порядок слов в предложении.

2. Чтение тематических текстов: «Введение в химию», «Д.И. Менделеев», «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Понятие о видах чтения. Активизация лексики прочитанных текстов.

3. Практика устной речи по темам: «Говорим о себе», «В городе», «Район, где я живу». Лексические особенности монологической речи. Речевой этикет делового общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Фонетические характеристики изучаемого языка. Особенности диалогической речи по пройденным темам.

4. Грамматические трудности изучаемого языка:

Инфинитив. Образование и употребление инфинитивных оборотов. Видовременные формы глаголов.

Раздел *2*. *Чтение, перевод и особенности специальной бизнес литературы.*

5. Изучающее чтение текстов по темам: «Структура вещества», «Неорганическая и органическая химия, соединения углерода».

Лексические особенности деловой документации. Терминология бизнес литературы на изучаемом языке.
6. Практика устной речи по теме «Студенческая жизнь».
Стилистические и лексические особенности языка делового общения. Активный и пассивный тематический словарный запас.
7. Грамматические трудности изучаемого языка:
Причастия. Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.
Сослагательное наклонение. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений.
8. Изучающее чтение текстов по тематике: «Химическая лаборатория»; «Измерения в химии».
Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании текстов по специальности.
Раздел *3*. *Профессиональная коммуникация в сфере делового общения*
9. Практика устной речи по темам: «Страна изучаемого языка», «Проведение деловой встречи», «Заключение контракта».
Устный обмен информацией: Устные контакты в ситуациях делового общения.
10. Изучающее чтение специальных текстов. Приемы работы со словарем. Составление рефератов и аннотаций.
11. Ознакомительное чтение по тематике: «В банке. Финансы»; «Деловые письма»; «Устройство на работу».
Формы делового письма. Понятие деловой корреспонденции. Приемы работы с Интернетом и электронной почтой.
12. Разговорная практика делового общения по темам: «Химические технологии», «Проблемы экологии».
Сообщение информации по теме (монологическое высказывание) в рамках общенаучной и общетехнической тематики.
Общее количество модулей - 3.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,38
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Упражнения по соответствующим разделам дисциплины	1,06	38	28,62
Вид контроля	**зачет**		

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.04 «Избранные главы процессов и аппаратов химических технологий»

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, углубление и расширение знаний в области массобменных процессов химической технологии, в том числе с участием твердой фазы, и ряда тепловых процессов, позволяющих выпускникам осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность.

2. **В результате изучения** дисциплины «Избранные главы процессов химических технологий» при подготовке магистров по направлению «Химическая технология» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-1

-способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук; ОК-4

-способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности ОК-5.

Общепрофессиональными:

-способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки; ОПК-3

готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез. ОПК-4

3. После изучения дисциплины «Избранные главы процессов химических технологий» обучающийся должен:

знать:

- теоретические основы процессов массопереноса в системах с участием твердой фазы; методы расчета массообменных аппаратов;
- **осн**овные закономерности равновесия и кинетики массообменных процессов с участием твердой фазы;
- методы интенсификации работы массобменных аппаратов;
- закономерности процесса выпаривания растворов, тепловые и материальные балансы процесса, методы расчета одно и многокорпусных выпарных установок;
- закономерности влияния структуры потоков в аппаратах на технологические процессы;
- основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамику сорбции; методы расчета адсорбционных аппаратов;

уметь:

- определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы;
- определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы;
- решать конкретные задачи расчета и интенсификации массообменных процессов;
- определять параметры процесса выпаривания;
- использовать знания структуры потоков для расчета аппаратов;

владеть:

- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения технологических процессов с участием твердой фазы;
- методами определения основных параметров оборудования, используемого для проведения процессов выпаривания;

- методами определения реальной структуры потоков в аппаратах для определения параметров технологических процессов.

4. Краткое содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов.

Процесс выпаривания растворов и области его применения. Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате. Определение температуры кипения раствора. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение. Многокорпусное выпаривание, схемы прямоточных и противоточных установок. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам. Конструкции выпарных аппаратов.

Раздел 2. Структура потоков в тепло и массообменных аппаратах и реакторах.

Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС). Методы исследования структуры потоков. Импульсный и ступенчатый ввод трассера. Время пребывания. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания).

Раздел 3. Изучение процесса сушки в химической промышленности

Контактная и конвективная сушки. Сушильные агенты, используемые в процессе сушки. Свойства влажного воздуха как сушильного агента. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина). Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки. Теоретическая (идеальная) сушилка. Внутренний баланс сушильной камеры. Уравнение рабочей линии процесса сушки. Изображение процесса сушки на «Н-Х» диаграмме. Смешение газов различных параметров. Варианты проведения процесса конвективной сушки: основной; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха. Контактна сушка. Равновесие фаз при сушке. Формы связи влаги с материалом. Изотермы сушки. Гигроскопическая точка материала. Кинетика сушки. Кривая сушки и кривая скорости сушки. Конструкции конвективных сушилок: камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная. Сушка в кипящем слое.

Раздел 4. Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ - твердое». Экстракция в системе «жидкость - жидкость».

Адсорбция в системе, «газ – твердое» и « жидкость твердое». Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Фронт адсорбции. Устройство и принцип действия адсорберов. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость». Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме. Предельные расходы экстрагента. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов. Промышленная экстракционная аппаратура.

4 Объем учебной дисциплины

	В Зачет. един.	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,41**	**51**	**38,25**
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	0,97	35	26,25
Самостоятельная работа:	**0,58**	**21**	**15,75**
Расчетно-графические работы	0,5	18	13,5
Другие виды самостоятельной работы	0,08	3	2,25
Контроль	**1,0**	**36**	**27**
Вид итогового контроля (экзамен)		**экзамен**	

Аннотация учебной программы дисциплины

Б1.Б.05 «Оптимизация химико-технологических процессов»

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – получение базовых знаний о методах оптимизации химико-технологических процессов и приобретение опыта их применения для решения оптимизационных задач, в частности с использованием автоматизированной системы компьютерной математики (СКМ) MATLAB, а также овладение с его помощью практикой компьютерного моделирования систем химической технологии с решением задач анализа, оптимизации и синтеза химико-технологических процессов (ХТП) и систем (ХТС).

Задачи изучения дисциплины:

1. приобретение студентами знаний по применению аналитических и численных методов оптимизации с использованием адекватных моделей химико-технологических процессов;
2. овладение студентами приемами и практикой применения пакета MATLAB для решения оптимизационных задач химической технологии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке по направлению 18.04.01 «Химическая технология» по магистерской программе "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий" способствует формированию следующих компетенций:

Общекультурных:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей

профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно связанных со сферой деятельности (ОК-9);

Общепрофессиональных:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).
-

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- иерархическую структуру химико-технологических процессов и методику системного анализа химических производств;
- методы компьютерного моделирования химико-технологических процессов;
- численные методы вычислительной математики для реализации на компьютерах моделей химико-технологических процессов;
- способы применения компьютерных моделей химико-технологических процессов для решения задач научных исследований, а также задач анализа и оптимизации химико-технологических систем;
- принципы применения методологии компьютерного моделирования при автоматизированном проектировании и компьютерном управлении химическими производствами.

Уметь:

- применять полученные знания при решении профессиональных задач компьютерного моделирования процессов в теплообменниках и химических реакторах:
- решать обратные задачи структурной и параметрической идентификации математического описания процессов химических превращений в реакторах с мешалкой и трубчатых реакторах, а также математического описания процессов теплопередачи в теплообменниках;
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в реакторах с мешалкой;
- решать прямые задачи компьютерного моделирования процессов в трубчатых реакторах;
- решать задачи оптимизации процессов химических превращений в реакторах и процессов теплопередачи в теплообменниках.

Владеть:

- методами применения стандартных пакетов прикладных программ, в частности пакета MATLAB, для моделирования и оптимизации процессов в теплообменниках, а также в химических реакторах идеального перемешивания и идеального вытеснения.

3. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Характеристика задач оптимизации процессов химической технологии.

Тема 1. Иерархическая структура процессов химических производств, их математическое моделирование и оптимизация. Химико-технологические системы и их иерархическая структура. Компьютерное моделирование химических производств. Этапы математического моделирования и оптимизации. Разработка математического описания процессов и алгоритмов расчета химико-технологических процессов. Применение методологии системного анализа и CALS-технологий для решения задач моделирования и оптимизации в автоматизированных системах АИС, САПР, АСНИ, АЛИС, АСУ и АСОУП. Применение принципа «черного ящика» при математическом моделировании. Математическое описание процессов, моделирующий алгоритм и расчетный модель химико-технологического процесса. Виртуальное производство. Автоматизированные системы прикладной информатики.

Тема 2. Основные принципы оптимизации стационарных и динамических процессов химической технологии. Задачи оптимального проектирования и управления. Анализ, оптимизация и синтез химико-технологических систем. Экономические, технико-экономические и технологические критерии оптимальности химических производств. Выбор критериев оптимальности (целевых функций) и оптимизирующих переменных (ресурсов оптимизации). Численные методы одномерной и многомерной оптимизации с ограничениями I-го и II – го рода. Структура программ для решения оптимизационных задач с применением пакета MATLAB, ввод и вывод информации, в том числе с использованием текстовых файлов.

Раздел 2. Оптимизация типовых химико-технологических процессов.

Тема 3. Аналитические методы оптимизации химико-технологических процессов. Необходимые и достаточные условия экстремумов функций многих переменных. Квадратичные формы. Графическое представление экстремумов функций одной и двух переменных с применением пакета MATLAB. Определение оптимальных условий протекания обратимой химической реакции. Анализ оптимальных условий протекания простых реакций в реакторах с мешалкой и экономическим критерием оптимальности.

Тема 4. Численные методы одномерной оптимизации. Методы сканирования, локализации переменной и золотого сечения, а также с обратным переменным шагом и чисел Фибоначчи. Стандартная функция MATLAB для определения минимума функции одной переменной – fminbnd. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений с применением стандартных функции MATLAB – roots и fzero соотвественно.

Тема 5. Численные методы многомерной оптимизации. Методы нулевого, первого и второго порядка. Решение задач оптимизации процессов, решения систем нелинейных уравнений и аппроксимации данных с применением стандартной функции MATLAB fminsearch. Решение задач аппроксимаций функций многочленами произвольной степени с применением стандартной функции MATLAB – polyfit, а также решения систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы с использованием стандартной функции MATLAB – ^(-1). Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений с применением стандартных функций MATLAB – ode45 (45 – номер конкретного метода) или для жестких систем - тех же функций с добавлением одного из символов t, tb или s(в зависимости от степени жесткости систем).

Раздел 3. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов химических производств.

Тема 6. Оптимизация процессов в каскаде последовательных и параллельных аппаратов с ограничениями в виде равенств с применением метода множителей Лагранжа. Понятия

условного экстремума и неопределенных множителей Лагранжа. Вывод соотношений для определения экстремума функции Лагранжа. Оптимальное распределение потока сырья между параллельно работающими аппаратами. Оптимизация последовательных многостадийных процессов методом неопределенных множителей Лагранжа.

Тема 7. Принцип динамического программирования и его графическая иллюстрация. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Математическая формулировка принципа максимума Беллмана. Решение комбинаторной задачи о коммивояжере методом динамического программирования.

Тема 8. Оптимизация процессов в каскаде последовательных аппаратов методом динамического программирования. Вывод соотношений для решения задачи минимизации суммарного объема каскада последовательных химических реакторов, в которых протекает простейшая реакция первого порядка. Графическое решение задачи динамического программирования для каскада последовательных реакторов, в которых протекает простейшая реакция второго порядка.

Раздел 4. Технологическая оптимизация процессов химических производств методом нелинейного программирования.

Тема 9. Оптимизация процессов химической технологии для действующих производств при известных значениях конструкционных параметров. Формулировка задачи нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Определение оптимального времени пребывания в реакторе идеального перемешивания и периодическом реакторе, в которых протекает простейшая последовательная реакция, а также оптимальной температуры - в реакторе идеального перемешивания с простейшей обратимой реакцией

Тема 10. Определение оптимальных значений конструкционных параметров при проектировании химических производств. Формулировка задачи нелинейного программирования (НЛП) с ограничениями I – го и II – го рода. Решение задачи НЛП с применением стандартной функции MATLAB – fmincon. Решение задачи оптимального проектирования теплообменника типа «смешение-смешение» с технико-экономическим критерием оптимальности.

Раздел 5. Экономическая оптимизация производственных процессов методом линейного программирования.

Тема 11. Оптимизация производства изделий при ограничениях на изготовление комплектующих деталей. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

Тема 12. Оптимальная организация производства продукции при ограниченных запасах сырья. Формулировка задачи линейного программирования (ЛП) и ее геометрическая интерпретация. Условия совместности задачи ЛП. Анализ 3-х возможных вариантов решений. Графическое решение задачи ЛП. Решение конкретной задачи ЛП с применением стандартной функции MATLAB – linprog.

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**51**	**38,25**
Лабораторные занятия (Лаб)	0,48	17	12,75
Практические занятия (Практ)	0,94	34	19,71
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**	**69,75**
Самостоятельное изучение разделов	2,58	93	69,75

дисциплины			
Вид контроля:	**зачет**		

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.06 «Оценка рисков и экономической эффективности при внедрении инновационных решений и технологий»

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1 Цель дисциплины – получение системы научных знаний в области современных проблем науки, техники и технологий, с применением методологии комплексной оценки и анализа основных рисков профессиональной деятельности при внедрении инновационных технологий в системе национальной экономики с использованием инструментов эффективного управления.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

− способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4).

Знать:

– теоретические особенности и действующую практику в области оценки экономической эффективности принимаемых решений в области профессиональной деятельности;

– содержание способы и инструменты анализа и управления рисками;

– методы расчета экономической эффективности принятия инновационных решений;

Уметь:

– проводить оценку и экономический анализ научной, технической документации в области инновационных видов деятельности и рассчитать эффективность управления рисками;

– оценить и проанализировать экономическую эффективность и последствия принимаемых решений в области профессиональной деятельности.

Владеть:

– методами и инструментами разработки и анализа альтернативных технологических и управленческих решений;

– инструментами прогнозирования экономических последствий принимаемых решений;

– методами и инструментами экономической оценки эффективности технологических процессов, их безопасности и технологических рисков при внедрении новых технологий.

3 Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в основы проектирования систем управления рисками

Неопределенность и риск: общие понятия. Множественность сценариев реализации инвестиций. Понятия об эффективности и устойчивости принятия решений в условиях неопределенности. Формирование организационно-экономического механизма реализации инновационных решений с учетом факторов неопределенности и риска.

Основные системы управления риском. Укрупненная оценка рисков, на примере инвестиционного проекта. Премия за риск. Кумулятивный метод оценки. Модель оценки капитальных активов (CAPM). Управление по MRP-системе. Проектирование систем управления рисками хозяйствующих субъектов в условиях рыночной экономики. Типы функционирования экономической системы: стихийный, нормативный. Особенности состояния системы и инструментов проектирования в управлении рисками. Стратегическая роль «инструментального ящика» в проектировании систем управления рисками. Жизненный цикл инвестиционного проекта. Стратегии процессов управления и наборов инструментов, поддерживающих конкурентные стратегии в управлении рисками. Влияние личностных факторов на проектирование систем управления рисками при принятии управленческих решений Интуиция и риск. Теория рационального поведения. Конфликтные ситуации при проектировании систем управления рисками. Принятие оптимальных решения в условиях риска и неопределенности управляемой системой.

Раздел 2. Система управления риском в условиях неопределенности рынка

Интегрированная модель идентификации событий и управления рисками COSO–ERM. Стандарт COSO–ERM. Цели системы менеджмента организации, базовые принципы и сущность управления рисками. Система управления рисками хозяйствующих субъектов. Влияние событий и факторов на риски и возможности. Методология идентификации событий: реестр событий, внутренний анализ, эскалация или пороговые триггеры. Эффективность и ограничения модели COSO–ERM. Оценка эффективности систем управления риском. Общие подходы к оценке эффективности методов управления риском. Экономические критерии оценки эффективности управления риском. Составление карты рисков. Анализ экономической эффективности и последствия принятий решений. Применение методов дисконтирования для оценки экономической эффективности управляемым субъектом хозяйствования. Учет страновых рисков в профессиональной деятельности при оценке рисков. Оценка экономической эффективности страхования и самострахования рисков. Финансирование риска и анализ эффективности методов управления. Методика анализа и результаты анализа систем управления рисками. Расчет границ безубыточности и эффективности. Оценка устойчивости через вариативность параметров. Оценка эффективности принятия решения в условиях неопределенности. Вероятностная (стохастика), субъективные вероятности и их использование при оценке эффективности и интервальная неопределенность. Формула Гурвица. Методы и инструменты управления производственными ресурсами.

Раздел 3. Управление риском в профессиональной деятельности

Оптимизация и рациональный подход в управлении риском профессиональной деятельности. Учет вложений собственных ресурсов. Методы альтернативных решений, альтернативных издержек, единовременные и текущие альтернативные затраты, альтернативная стоимость ресурсов в условиях риска и др. Показатели, оцениваемые при расчете эффективности принятия решений. Составление реестра причинно-следственных связей проявления рисков. Количественная оценка рисков. Профильные риски. Основные направления нейтрализации рисков профессиональной деятельности. Общие и нетрадиционные подходы к оценке инновационных рисков. Современная и будущая стоимости денежного потока. Теоретические основы дисконтирования в условиях неопределенности. Особенности оценки риска инвестиций в условиях современной российской экономики. Оценка финансовой реализуемости управленческих решений. Различные аспекты влияния фактора времени. Последовательность проявления рисков. Инструменты оценки коммерческой привлекательности инвестиционного проекта, коммерциализации инноваций, специфика научного, инновационного предпринимательства в условиях неопределенности и риска. Общие подходы к оценке методов управления риском. Экономические критерии оценки эффективности управления риском в профессиональной деятельности. Методология оценки рисков научной и профессиональной деятельности в условиях неопределенности. Расчет рисков на примере конкретных ситуаций в промышленном секторе экономики. Результаты расчетов. Оценка и анализ экономической эффективности, условия и последствия принимаемых

организационных, экономических и управленческих решений в области профессиональной деятельности.

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,32**
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,32
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,68**
Реферат (экономический расчет, оценка риска)	1,06	38	28,68
Вид контроля:	**зачет**		

2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы математики в химической технологии композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» (Б1.В.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины: знакомство с современными методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием средств информационных технологий на основе углублённого изучения курса математической статистики.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

-готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основные приёмы и методы обработки статистической информации: расчёт выборочных характеристик случайных величин, использование статистических гипотез для переноса результатов выборочного обследования на генеральную совокупность;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основы дисперсионного анализа;
- методы анализа многомерных данных;

- базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области своих научных исследований;

- использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач.

Владеть:

- базовой терминологией, относящейся к статистической обработке экспериментальных данных;

- практическими навыками обработки статистической информации с использованием информационных технологий;

- методологией современных научных исследований, критической оценкой полученных результатов, творческим анализом возникающих новых проблем в области химии и химической технологии.

3.Краткое содержание дисциплины:

Введение. Основные статистические методы анализа экспериментальных данных.

Раздел 1. Основы математической статистики. Задачи математической статистики. Выборки. Статистическое распределение выборки. Интервальная таблица, гистограмма частот. Типы измерительных шкал. Статистические оценки параметров распределения, их свойства. Точечные оценки. Интервальные оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Схема проверки гипотезы.

Проверка гипотезы о виде распределения. χ^2–критерий согласия Пирсона. Сравнение двух дисперсий нормальных распределений. Сравнение двух средних нормальных распределении.

Раздел 2. Статистические методы анализа данных. Регрессионный и корреляционный анализ. Линейная регрессия, множественная линейная регрессия. Оценка уровней значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Модели нелинейных регрессий. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона по выборочным данным. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Дисперсионный анализ: понятие дисперсионного анализа, основные определения. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Раздел 3. Статистическая обработка многомерных данных. Назначение и классификация многомерных методов. Методы предсказания. Методы классификации. Многомерный регрессионный анализ Множественная регрессия. Факторный анализ Основные понятия и предположения факторного анализа. Общий алгоритм. Основные этапы факторного анализа. Дискриминантный анализ Основные понятия и предположения дискриминантного анализа. Дискриминантный анализ как метод классификации объектов. Кластерный анализ. Общая характеристика методов кластерного анализа. Меры сходства. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Критерии качества классификации.

Компьютерный анализ статистических данных Характеристика и особенности построения пакетов Excel, MathCad, SPSS, Statistica.

Заключение.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем

	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,44	16	11,88
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа(СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисципл*ины*
«Информационные технологии в образовании» (Б1.В.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины: подготовка студентов в области информационного сопровождения научной деятельности, привитие навыков самостоятельного поиска химической информации в различных источниках.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

-готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия(ОПК-2);

-готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Профессиональными (научно-исследовательская деятельность):

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- принципы работы информационных систем и систем компьютерной математики, наиболее распространенных при проведении научных исследований в химии и химической технологии;
- численные методы вычислительной математики, оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, используемые в научных исследованиях в химии и химической технологии;

- основные приемы применения численных методов вычислительной математики оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа, для обработки данных научных исследований, в том числе с применением пакета MATLAB.

  Уметь:
- корректно сформулировать задачу математической обработки результатов научных исследований;
- выбрать численный метод, а также метод оптимизации, корреляционного и регрессионного анализа для обработки и математического описания результатов научных исследований;

  Владеть:
- знаниями о современных информационных системах и пакетах программ, используемых в научных исследованиях в химии и химической технологии;
- навыками работы с пакетом MATLAB для решения задач обработки и описания результатов научных исследований.
- методами обработки данных научных исследований с применением методов оптимизации
- методами описания экспериментальных данных с применением методов линейной и нелинейной регрессии.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение. Основные понятия и термины. Государственная система научно-технической информации. Информационные издания и Базы данных.

Рассеяние и старение информации. Специфика информации по химии и химической технологии. Информационные системы (ИС) и информационные технологии. Структура и классификация ИС. Реферативные журналы: Реферативный журнал «Химия», «Chemical Abstracts». Структура, указатели, алгоритмы различных видов поиска. Автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС). Диалоговые поисковые системы: основные функции и возможности, способы доступа. Информационные технологии и информационные ресурсы. Этапы развития информационных технологий. Виды информационных технологий. Основные компоненты телекоммуникационного доступа к ресурсам АИПС. Алгоритм информационного поиска в режиме теледоступа. Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Информационно-поисковый язык. Логика и стратегия поиска. Базы данных (БД). Банки данных. Структура, функции, назначение. Типы баз данных и банков данных.

Раздел 2. Информационные ресурсы сети Internet. Отечественные источники информации по химии и смежным областям.

АИПС Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ). Основные Базы данных ВИНИТИ. Предметное содержание и наполнение. Структура документов в БД ВИНИТИ. Информационно-поисковый язык. Поисковая стратегия. АИПС STN-International. Информационно-поисковая система STN-International. Особенности АИПС STN-International. Организация и возможности поиска. Различные виды поиска: (STN-easy, STNExpress, STNontheWeb и др.). Знакомство с основными видами источников информации: монографии, диссертации, авторефераты, статьи, патенты, депонированные рукописи, тезисы конференций, сетевые публикации, стандарты и т.п.Особенности оформления ссылок на данные источники. Использование отечественных баз данных РГБ, ГПНТБ, ВИНИТИ, РНБ и др. Использование возможностей библиотеки eLibrary. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 3. Информационные ресурсы сети Internet. Зарубежные источники информации по химии и смежным областям.

Обзор существующих информационных источников в области химии,химической технологии и смежных наук. Информационные порталы и сайты электронных изданий: сайт электронных журналов Американского химического общества, портал Informaworld издательства TAYLOR&FRANCIS, информационный портал SCIENCE DIRECT издательства ELSEVIER, порталы издательств SPRINGER, WILLEY&SONS и др. Информационные возможности Science Direct. Поисковый интерфейс, поисковый язык, наукометрические функции, дополнительные функции. Электронные издания Американского химического общества. Общая характеристика. Информационные и поисковые возможности. Понятие DOI. Поисковый язык. Агрегаторы научно-технической информации Reaxys, Web of Science, Scopus, Google Academy. Индексы цитирования. Тематический поиск.

Раздел 4. Источники патентной информации.

Понятие объектов интеллектуальной собственности. Патентная документация как информационный массив. Основные понятия и определения в области патентоведения. Объекты изобретений. Патентное законодательство. Международная патентная классификация (МПК). Патентный поиск. Особенности и виды поиска. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной информации. Характеристика, организация, возможности поиска. БД Федерального института промышленной собственности (ФИПС). Состав и возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД Американского патентного ведомства UnitedStatesPatentandTrademarkOffice (USPTO). Состав БД USPTO. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. БД ESPACENET. Коллекция патентных БД ESPACENET. Возможности доступа. Структура патентного документа в БД. Виды и возможности поиска.

Раздел 5. Интернет как технология и информационный ресурс.

Использование технологии вебинаров в учебном процессе. Использование систем контроля версий GiHub. Виды поисковых машин. Структура и принцип работы поисковых машин. Поисковая система Google. Приемы поиска информации. Сервисы портала Google. Электронная почта Gmail и сервис GoogleTalk. Поиск научной информации в GoogleScholar. Автоматический переводчик веб-страниц. Энциклопедические порталы Интернет. Технология Wiki. История возникновения и структура свободной энциклопедии Wikipedia. Совместная работа над документами и организации совместного онлайн пространства для научной работы. Эффект самоорганизации в глобальной компьютерной сети. Характеристика социальных сетей. Понятие о блогосфере.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,5**
Лекции (Лек)	-	-	-

Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	36	25,5
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Реферат	0,53	19	14,31
Другие виды самостоятельной работы	0,53	19	14,31
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Коллоидная химия полимеров в технологии композиционных полимерных материалов» (Б1.В.03)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины: дать современные и научно обоснованные знания о полимерах и полимерсодержащих системах, их особенностях и коллоидно – химических свойствах и тем самым сформировать теоретическую базу у магистров, специализирующихся в области полимерных материалов. Показать роль коллоидно – химических явлений и процессов в технологии наполненных полимеров, в технологии полимерных пленкообразующих композиций и в других технологиях полимерных материалов, ознакомить обучающихся с коллоидно - химическими основами управления процессами структурообразования в полимерных композиционных материалах.

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

Обладать следующими *профессиональными* (научно-исследовательская деятельность) компетенциями:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизациинаучно-техническойинформациипотемеисследования,выборуметодикисредстврешениязадачи(ПК-2).

Знать:

- основные достижения и направления развития современной коллоидной химии, а также физической химии полимеров;

- особенности молекулярного строения полимеров и характеристики макромолекул, обусловливающие переход их растворов из гомогенного состояния в коллоидное;

- термодинамические аспекты самопроизвольного диспергирования полимеров в низкомолекулярных жидкостях и агрегативной устойчивости растворов полимеров;

- закономерности и особенности протекания поверхностных явлений в полимерных системах;

- природу сил взаимодействия между частицами дисперсной фазы наполненных полимерных системах;

- основные коллоидно – химические характеристики дисперсных наполнителей полимеров и методы их определения;

- способы регулирования прочности контактов, возникающих между частицами в дисперсных системах и получения полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств.

Уметь:

- обосновать выбор темы научного исследования, его цели, задачи и пути достижения, методов экспериментальных измерений;
- грамотно анализировать результаты экспериментальных исследований и делать научно обоснованные выводы;
- устанавливать основные факторы, влияющие на процессы и явления, протекающие в исследуемой системе;
- использовать полученные знания для решения профессиональных задач;
- рассчитывать гистограммы и кривые распределения частиц наполнителя по размерам;
- проводить измерения на капиллярных и ротационных вискозиметрах, строить реологические зависимости по полученным данным и анализировать их.

Владеть:

- современными и экспериментальными методами исследования коллоидных систем с жидкой дисперсионной средой;
- методами исследования свойств растворов полимеров и расчета по полученным зависимостям параметров взаимодействия между полимеров и растворителем;
- методами определения поверхностного натяжения жидкостей и угла смачивания (краевого угла);
- реологическими методами исследования наполненных полимерных систем и способами расчета прочности единичного контакта между частицами наполнителя.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. *Особенности молекулярного строения полимеров и коллоидно-химические свойства полимерных систем*

Признаки объектов коллоидной химии. Особенности молекулярного строения полимеров и влияние их на свойства полимерных систем и материалов. Разновидности гетерогенно-дисперсного состояния полимерных систем. Лиофобные и лиофильные дисперсные системы. Коллоидно-химические свойства пластифицированных полимеров, пластизолей и пластигелей, латексов, лакокрасочных композиций, наполненных полимеров, полимерных пленок, волокон, и мембран.

Растворы полимеров как переходные системы между истинными (гомогенными) и коллоидными системами. Условия самопроизвольного диспергирования (растворения) полимеров в низкомолекулярных жидкостях, роль энтропийного фактора. Комбинаториальная и некомбинаториальная составляющие энтропии смешения полимеров с растворителем. Особенности ассоциации макромолекул в растворах. Образование в растворах полимеров надмолекулярных и пространственных структур. Студни полимеров и их реологические свойства.

Раздел 2. *Межфазные слои и поверхностные явления в полимерных системах*

Поверхностное натяжение полимеров. Влияние молекулярной массы, температуры, физического и фазового состояния полимеров на их поверхностное натяжение. Расчетные и экспериментальные методы определения поверхностного натяжения полимеров в твердом состоянии.Поверхностные слои в полимерных системах, их структура и свойства.

Особенности поверхностных явлений в полимерных системах. Закономерности адсорбции полимеров из растворов на поверхности твердых тел.

Раздел 3. *Растворы полимеров и их коллоидно-химические свойства*

Влияние длины и гибкости полимерной цепи, а также «качества» растворителя на конформации макромолекул и коллоидно-химические свойства растворов полимеров. θ-растворы полимеров как коллоидные системы. Экспериментальное определение молекулярной массы полимеров и термодинамических параметров их взаимодействия с растворителем методами светорассеяния, седиментации в центробежном поле и методом капиллярной вискозиметрии.

Полиэлектролиты и коллоидно-химические свойства их растворов. Изоэлектрическая точка, полиэлектролитный и электровязкостный эффекты.

Раздел 4. *Полимерные и композиционные материалы*

Наполненные полимеры как дисперсные системы, их классификация. Дисперсные и волокнистые наполнители полимеров, их коллоидно-химические характеристики и методы определения. Энергия и сила парного взаимодействия частиц наполнителя, уравнения для их расчета. Формирование структур в полимерных системах за счет возникновения контактов между частицами и в результате отталкивания частиц. Типы межчастичных контактов. Понятие о прочности единичного контакта между частицами. Теория прочности коагуляционных структур и следствия из нее.

Раздел 5.*Реологические свойства наполненных полимерных систем*

Реологическое поведение систем с коагуляционными структурами. Полные реологические кривые для дисперсных систем с коагуляционно – тиксотропными структурами. Расчет прочности единичных контактов по данным реологических измерений. Практическое использование тиксотропных дисперсных систем.Реологическое поведение систем с дилатантной структурой. Реологическая (обратимая) и рейнольдсовская (необратимая) дилатансия.

Коллоидно-химические основы получения полимерных композиционных материалов. Влияние дисперсности наполнителей, формы частиц, гидрофильно – гидрофобной мозаичности их поверхности на процессы образования и разрушения пространственных структур. Предварительное дезагрегирование и адсорбционное модифицирование поверхности частиц наполнителей при получении полимерных композиционных материалов. Выбор стабилизаторов при получении полимерных композиционных материалов в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц наполнителя.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	**Объем**		
	В зачетных единицах	**В академических часах**	**В астрономических часах**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,42**	**51**	**38,25**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17	12,75
Лаборатория	0,47	17	12,75
Самостоятельная работа (СР):	**1,58**	**57**	**42,75**
Вид итогового контроля	**зачет с оценкой**		

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий»
(Б1.В.04)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1. Цели дисциплины: овладение магистрами следующих знаний, умений и навыков:

- формирование у магистрантов углубленных 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 технологии подготовки поверхности и окраски;
- получение практических навыков применения ЛКП и прогнозирования их свойств;
- умение применять на практике при работке в области химической технологии полимерных ЛКП покрытий полученных теоретических знаний.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основы физико-химических процессов пленкообразования растворов полимеров и олигомеров в органических растворителях и воде осуществляемые как с химическими превращениями, так и без них;
- структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий;
- принципы смачивания и взаимодействия ЛКМ с твердой поверхностью;
- основные теории адгезии и принципы адгезионного взаимодействия ЛКМ с поверхностью;
- факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий;
- прочностные, деформационные, электрические, оптические и теплофизические свойства ЛКП;

- основы коррозии и защиты металлов с помощью полимерных ЛКП;

- виды дефектов ЛКП и способы их устранения.

Уметь:

- прогнозировать основные свойства ЛКП, получаемые из различных типов ЛКМ на типовых подложках;

- выбирать оптимальные типы ЛКМ для получения покрытий на требуемой подложке с заданными свойствами;

- разрабатывать технологический процесс получения лакокрасочных покрытий.

Владеть:

- общими принципами выбора лакокрасочных материалов для получения лакокрасочных покрытий с определенными свойствами;

- методами контроля свойств лакокрасочных покрытий.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения о пленкообразовании: формирование покрытий из органических и водных растворов, из дисперсий и порошков. Фазовые и физические переходы при процессе пленкообразования. Кинетика процесса стеклование полимеров и олигомеров. Физические и химические процессы при формировании ЛКП: испарение растворителей, стабилизация и обезвоживание латексов, охлаждения расплава, коагуляция из растворов, полимеризация, поликонденсация, полиприсоединение, полимераналогичные реакции в полимерных цепях (окисление, сульфирование и другие). Структурные превращения полимерных пленкообразователей при формировании ЛКП.

Раздел 2. Взаимодействие лакокрасочных материалов с твердой поверхностью. Основные свойства твердой поверхности: макро- и микрорельеф поверхности, гидрофильность и гидрофобность поверхности, наличие активных центров на поверхности подложки. Поверхностная энергия подложки. Смачивание жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности. Смачивание увлажненных и погруженных в воду поверхностей. Основные теории адгезии. Длительная адгезионная прочность. Внутренние напряжения в лакокрасочных покрытиях. Возникновение и релаксация внутренних напряжений в ЛКП. Факторы, влияющие на внутренние напряжения. Зависимость внутренних напряжений в ЛКП от различных параметров. Эксплуатационная стойкость напряженных ЛКП. Методы определения внутренних напряжений.

Раздел 3. Свойства лакокрасочных покрытий: проницаемость, электрические, теплофизические, оптические, прочностные и деформационные свойства. Перенос жидкостей и газов через ЛКП. Понятие пористости и проницаемости ЛКП. Методы определения проницаемости ЛКП. Оптические свойства ЛКП. Пропускание, поглощение и отражение света ЛКП. Основные теории цвета. ЛКП как электроизолирующие материалы. Факторы, определяющие электрические показатели покрытий. Электроизоляционные и электропроводящие покрытия. Трекингостойкие покрытия. Прочностные и деформационные свойства ЛКП. Морозостойкие, теплостойкие, износостойкие, вибропоглощающие и эрозионностойкие покрытия. Основы коррозии и защиты металлов. Пассивность металлов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Процессы на границе металл- электролит. Способы защиты металлов от коррозии с помощью полимерных ЛКП.

Разрушение ЛКП в процессе эксплуатации: атмосферное старение, фотохимические старение, радиационное старение, разрушение под действием химических агентов, терморазрушение.

Раздел 4. Основные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их возникновения. Основные дефекты порошкового ЛКП, жидких вододисперсионных ЛКМ и ЛКМ на основе органических растворителей отверждаемых естественным путем и высокотемпературной сушкой, анализ причин их возникновения. Влияние технологических особенностей получения покрытий разными способами на причины возникновения дефектов ЛКП. Практические занятия по анализу и выбору оптимальных типов ЛКМ для получения покрытий с заданными свойствами на различных видах подложек. Анализ причин возникновения дефектов ЛКП и способов их устранения.

4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон ом. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**	**51**
Лекции (Лек)	0,17	6	4,5
Лабораторные работы (Лаб)	0,75	27	20,25
Практические занятия (ПЗ)	0,97	35	26,25
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**40**	**30**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**	**27**
В том числе по семестрам:			
1 семестр			
Общая трудоемкость дисциплины в семестре	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,16	6	4,38
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,78	28	21
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**	**-**
2 семестр			
Общая трудоемкость дисциплины в семестре	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	-	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	0,75	27	20,25
Практические занятия (ПЗ)	0,19	7	5,13
Самостоятельная работа (СР):	**0,06**	**2**	**1,62**
Вид контроля: экзамен	**1**	**36**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Применение САПР для проектирования процессов технологии полимеров» (Б1.В.05)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цельдисциплины:

- получение магистрантом знаний в области применения систем автоматизированного проектирования процессов технологии полимеров;

-ознакомление с программным продуктом, реализующим численное моделирование технологических процессов.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

-готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

-готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

Профессиональными:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задач (ПК-2);

Знать:

-о возможностях численного моделирования разнообразных процессов с помощью программы ANSYS 5.5 ED.

Уметь:

-формулировать задачи проектирования и определять граничные условия для заданной области решения.

Владеть:

-навыками использования программы ANSYS 5.5 ED.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Напряженно-деформированное состояние упругого тела.

Статический анализ углового кронштейна. Твердотельное моделирование с применением примитивов, Булевы операции, галтели, неравномерное давление, отображение деформированного состояния и напряжений.

Раздел 2. Течение жидкости.

Моделируется ламинарное и турбулентное течение в двумерном расширяющемся канале. Регулярное разбиение на элементы, создание новой кнопки на инструментальной панели, рестарт вычислений в FLOTRAN.

Раздел 3. Течения вязкой несжимаемой жидкости.

Выполняется расчет ламинарного течения вязкой несжимаемой жидкости в каверне.

Раздел 4. Смешивание трех газов.

Задача формулируется как плоская и решается за несколько итераций. Изучаются тепломассоперенос при участии трех компонентов в задаче внутреннего течения;

параметризация, управление окнами, командный ввод.

Раздел 5. Задача о контактном взаимодействии твердых тел.

Моделируется контактное взаимодействие вподвижном штифтовом соединении.

Выполняется 3-D моделирование. Формируются контактные пары.

Раздел 6. Стационарный тепловой анализ.

Исследуется распределение температуры в пластине с двумя отверстиями.Задание теплопроводности как функции температуры, построение графиков по произвольно заданному пути, получение графика температур и теплового потока.

Раздел 7. Лучистый теплообмен.

Выполняетсярасчет упрощенной модели электровакуумного прибора в защитном кожухе. Моделируется лучистый теплообмен между шарообразным нагревательным элементом и внутренней стенкой цилиндрического кожуха.

Раздел 8. Магнитный анализ соленоидного пускателя.

При решении задачи изучаются параметрический ввод, построение геометрической и конечно-элементной модели, осевая симметрия, автоматический выбор размеров элементов, виртуальные перемещения, векторная визуализация, операции с элементной таблицей.

Раздел 9.Магнитное поле постоянного магнита.

Выполняется расчет магнитного поляпостоянного магнита. В поле помещена пластина из ферромагнитного материала. Определяетсяраспределение силовых линий магнитного поля, созданного постоянным магнитом.

Раздел 10. Нестационарная тепловая задача.

Решается нестационарная тепловая задача с табличным заданием граничных условий на примере пластины. Выполнено табличное задание переменных во времени граничных условий.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,47**	**17**	**12,69**
Лекции(Лек)	-	-	-
Лабораторные работы(Лаб)	-	-	-
Практические занятия(ПЗ)	0,47	17	12,69
Самостоятельная работа(СР):	**1,53**	**55**	**41,31**
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы исследования полимеров» (Б1.В.06)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины: является повысить базовый уровень подготовки магистров, обучение магистров навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности, обучение знаниям, умениям и навыкам, необходимым для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров.

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

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- физико-химические свойства полимеров, на которых базируется каждый из изучаемых современных физических и физико-химических методов исследования;
- какие свойства определяются данным методом исследования;
- возможности и ограничения каждого метода исследования;
- схемы установок;
- вид получаемых экспериментальных результатов, что измеряют на приборе;
- формулы для расчёта с подробным объяснением значения констант,
- методы обработки результатов, полученных в эксперименте и их оценка.

Уметь:

- выбрать метод исследования, необходимый для характеризации свойства полимера;
- выбрать оптимальный для достижения требуемого результата режим испытания полимера, подготовить образец для исследования;
- рассчитать полученные экспериментальные данные, провести обработку результатов и определить их достоверность;
- провести анализ полученных результатов.

Владеть:

- знаниями, необходимыми для выбора современных физических и физико-химических методов исследования полимеров
- умением работать со справочной и научной литературой;
- умениями, необходимыми для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров
- методами обработки результатов, полученных в эксперименте.

3.Краткое содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
	Введение. Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров.
1	**Раздел 1** **Метод ДСК**
1.1	Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности
1.2	Переходы, определяемые с помощью метода ДСК
1.3	Как возникает сигнал ДСК
1.4	Как и зачем калибровать приборы ДСК
1.5	Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте

	температуру плавления, стеклования полимера
1.6	Как определить по кривой ДСК температуру плавления, стеклования
1.7	Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания
1.8	Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предысторию образца?
1.9	Определение степени кристалличности и теплоёмкости образцов
1.10	Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений
2	**Раздел 2** Механические свойства полимеров
2.1	Основные определения
2.2	Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства
2.3	Особенности полимерного состояния вещества, которые определяют характер механических свойств полимеров
2.4	Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость?
2.5	Чем отличается низкомолекулярное соединение от высокомолекулярного? Как влияет молекулярная масса полимера на характер термомеханических кривых?
2.6	Модель вязкоупругого тела Максвелла. Деформация упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы
2.7	Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров
2.8	Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова
2.9	Деформация частично - кристаллических полимеров
2.10	Деформация сшитых полимеров
3	**Раздел 3** **Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров**
3.1	Разбавленные и концентрированные растворы линейных (несшитых) полимеров
3.2	От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка?
3.3	Молекулярная масса (М.М.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс
3.4	Определение ММ методом светорассеяния. Что такое мутность раствора, как её можно определить?
3.5	Определение ММ методом светорассеяния. От чего зависит интенсивность рассеянного света? Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света
3.6	Определение ММ методом светорассеяния. Определение молекулярной массы полимеров методом светорассеяния для малых частиц
3.7	Определение ММ методом светорассеяния. Методика эксперимента (приготовление растворителей, растворов полимеров) и приборы
3.8	Определение ММ осмометрическим методом. Теория метода
3.9	Определение ММ осмометрическим методом. Приборы, определение величины осмотического давления статический и динамический методы
3.10	Определение ММ криоскопическим и эбулиоскопическим методами
3.11	Определение ММ вискозиметрическим методом
3.12	Определение ММ седиментационным методом
3.13	Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции
3.14	Гель-проникающая хроматография

4	**Раздел 4** **Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров**
4.1	Изучение кинетики набухания и определение равновесной степени набухания полимеров
4.2	Расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера
4.3	Определение параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания
4.4	Определение степени сшивки полимеров по значению модуля упругости
5	**Раздел 5** **Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ**
5.1	Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме
5.2	Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей
5.3	Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа
5.4	Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов
5.5	Как получают фотодифрактограммы и дифрактограммы
5.6	Определение степени кристалличности частично-кристаллических полимеров методом РСА
5.7	Определение размеров кристаллов методом РСА
5.8	Определение ориентации кристаллов в образце методом РСА
6	**Раздел 6** **Адгезия и адгезионная прочность**
6.1	Механическая (микрореологическая) и электрическая теории адгезии
6.2	Релаксационная и адсорбционная теории адгезии
6.3	Химическая и диффузионная теории адгезии
6.4	Теория адгезии «слабых» граничных слоев
6.5	Факторы, определяющие прочность адгезионной связи
6.6	Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности
6.7	Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности
6.8	Методы измерения адгезионной прочности. Зависимости напряжения от деформации при определении адгезии методом отрыва и методом постепенного отслаивания
7	**Раздел 7** **Оптическая микроскопия**
7.1.	Съёмка в проходящем и отражённом свете, поляризационный микроскоп
7.2	Разрешающая способность. Применение иммерсионных жидкостей для повышения разрешающей способности оптических микроскопов
7.3	Определение размеров частиц в помощью оптического микроскопа
7.4	Методы повышения разрешающей способности оптической микроскопии
8	**Раздел 8** **Сканирующая зондовая микроскопия**
8.1	Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов
8.2	Сканирующая туннельная микроскопия
8.3	Атомно-силовая микроскопия. Плюсы и минусы АСМ
9	**Раздел 9** **Электронная микроскопия**
9.1	Электронная микроскопия. Просвечивающие электронные микроскопы. Принцип работы, достоинства и сложности (недостатки метода)

9.2	Растровая электронная микроскопия. Принципиальная схема растрового электронного микроскопа. Эффекты, возникающие при взаимодействии пучка электронов с веществом и получаемая с их помощью информация
9.3	Электронная микроскопия. Подготовка образцов для исследования в просвечивающем и растровом микроскопах
10	**Раздел 10** **Реология полимеров и наполненных систем**
10.1	Реология, как часть механики сплошных сред, посвященная изучению деформируемых тел: газообразных, жидких и твёрдых
10.2	Идеальные законы реологии, модели
10.3	Чем определяется реологическое поведение полимера, молекулярно-массового распределения, принцип температурно-частотной аналогии, влияние наполнителей на вязкость суспензий.
10.4	Самоорганизации вязкоупругих жидкостей при высоких скоростях сдвига, упругость полимеров.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	-	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,38
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	38	28,62
Вид итогового контроля:	**1,0**	**экзамен**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физическая химия высокомолекулярных соединений» (Б1.В.07)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины: повысить базовый уровень подготовки научных кадров в области теоретического и экспериментального исследования высокомолекулярных соединений. Дисциплина рассчитана на углубленное изучение тех разделов, которые позволяют описать макроскопическое поведение полимерных материалов на основе их микроскопической структуры.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные модели линейных полимерных цепей и как свойства одиночной цепи проявляются в свойствах соответствующих полимерных материалов;
- природу гибкости полимерных цепей;
- основные теоретические модели механических свойств полимерных материалов;
- решеточные модели растворов полимеров в низко- и высокомолекулярных растворителях;
- основные теоретические модели релаксации и ползучести (текучести) полимерных материалов;
- высокоэластичность полимерных сеток. Свойство высокоэластичности, упругость отдельной идеальной цепи, упругость реальных полимерных сеток;
- особенности проведения тестов на релаксацию механических напряжений и ползучесть;
- что такое старение полимерных материалов, какие свойства изменяются при старении полимерных материалов;
- принцип температурно-временной эквивалентности;
- физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов;
- особенности строения полимеров, определяющие их механические свойства, кривые нагружения аморфных и частично – кристаллических полимеров при различных температурах;
- представление о роли теплового движения в разрушении сформулированые С.Н. Журковым;
- смеси полимеров: определение и условия получения, полимер полимерные композиты. Что происходит при смешении полимеров. Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией;
- термодинамика смешения полимерных смесей. Фазовые диаграммы полимеров, их построение. Структура межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров, приготовленной при температуре выше ВКТС;
- структура гетерогенных смесей полимеров. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства. Усиление» хрупких полимеров каучуками;
- влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на усиление полимеров.

Уметь:

- строить функционал энергии Гиббса и рассчитывать на его основе механические свойства полимерного материала;
- определять параметры Флори-Хаггинса по данным изотерм сорбции низкомолекулярных веществ;
- по данным об известных параметрах Флори-Хаггинса строить фазовые диаграммы

систем полимер-низкомолекулярный растворитель и полимер-полимер;

- оценивать совместимость и растворимость полимеров в низкомолекулярных веществах;

- рассчитывать спектр времен релаксации вязко-упругого материала;

- выбирать условия смешения полимер – полимерных и полимерных композитов;

- описывать кривые нагружения аморфных и частично – кристаллических полимеров при различных температурах.

Владеть:

- математическими методами статистической термодинамики;

- методами прогнозирования свойств полимеров, растворения полимера в том или ином растворителе;

- приемами регулирования характера соединения звеньев в макромолекулах полимеров и сополимеров;

- методами определения долговечности полимеров при различных условиях нагружения.

3.Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение.

Длина полимерной цепи. Физические свойства полимеров. Гибкость полимерной цепи: поворотно-изомерный механизм гибкости, персистентный механизм гибкости, свободно-сочлененный механизм гибкости. Роль скейлинга при исследовании полимеров. Самоподобие. Полидисперсность и молекулярно-массовое распределение. Типы полимерных молекул: гомополимеры, сополимеры, разветвленные полимеры, кольцевые полимеры. Агрегатные состояния полимеров. Введение в физико-химию полимерных растворов.

Раздел 2. Гибкость полимерных цепей.

Идеальная полимерная цепь. Свободно-сочлененная цепь. Цепь с фиксированным валентным углом. Персистентная длина полимерной цепи. Длина куновского сегмента. Жесткие и гибкие цепи. Полимерные клубки, объемная доля полимера. Радиус инерции полимерного клубка. Распределение расстояния между концами цепи в идеальном клубке. Полимерные сетки. Высокоэластичность, ее молекулярная природа. Упругость одиночных полимерных цепей и полимерных сеток. Теорема Флори. Одноосное растяжение.

Раздел 3. Вязкоупругость, набухание и коллапс полимеров.

Вязкоупругость полимерных жидкостей. Основные свойства полимерных жидкостей. Вязкость, методы ее измерения. Вязкоупругость. Теория рептаций. Эластически активные зацепления. Полиэлектролиты, применение теории рептаций в методе гель-электрофореза. Гель-проникающая хроматография. Набухание и коллапс полимерных цепей и гелей. Переход клубок-глобула. Модель бусинок на нити. Решеточная модель. Параметры Флори-Хаггинса. Тетта-температура. Вириальное разложение. Эффект исключенного объема.

Раздел 4. Строение и механические свойства полимеров

Механические свойства полимеров в зависимости от химической природы, гибкости цепи, межмолекулярного взаимодействия (параметра растворимости) молекулярной массы, надмолекулярной структуры полимеров. Особенности протекания релаксационных процессов, при различных температурах и скорости приложения нагрузки вида приложенной нагрузки (одноосное растяжение, двухосное, сдвиг, кручение). Процессы, проходящие в полимерах при нагружении на макроуровне, кривые

нагрузки – разгрузки (гистерезиса), изменения объема от продольной деформации, коэффициент Пуассона. Инженерная и истинная деформация. Микромеханика: изменения происходящие в полимера, растягиваемых при различной температуре и различной степени деформирования. Кривые нагружения аморфных полимеров в высокоэластическом состоянии, имеющих трёхмерную сетку химических связей. Влияние частоты сетки на прочность сшитых полимеров. Современные представления о процессах деформирования на молекулярном уровне на различных стадиях растяжения. Механические свойства полимеров в ориентированном состоянии. Роль теплового движения в разрушении полимеров, уравнение Журкова, его применимость для изучения полимеров. Определение долговечности и энергии активации разрушения.

Раздел 5. Полимерные композиционные материалы

Смеси полимеров, неспособных к взаимному растворению друг в друге, характеризующиеся определенным распределением частиц полимера одной природы в матрице другого полимера (два полимера линейного строения, два сетчатых полимера (взаимопроникающие сетки), линейный и сетчатый полимер (полувзаимопроникающие сетки).

Полимеры, содержащие наполнителид: дисперсные или мелко рубленные волокнистые, а также диспергированные до малого размера твердые частицы других полимеров;

Полимеры армированные изотропно или хаотично направленными органическими или неорганическими волокнами, а также тканями различного плетения, матами и т.п

Влияние смешения, параметров технологического процесса, структурных характеристик на свойства многокомпонентных полимерных систем. Термодинамическая совместимость полимеров, влияние различных факторов на совместимость, фазовые диаграммы, построение фазовых диаграмм. Диаграммы плавкости. Структура смеси взаимнонерастворимых полимеров. Адгезия между полимерами и способы ее повышения. Ограничение молекулярной подвижности поверхностью

наполнителя в композите. Прочностные свойства смесей полимеров.

Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на образование первичных разрушений в полимерных композитах, «нанокомпозиты». Пластмассы, усиленные порошкообразными и волокнистыми наполнителями.

Раздел 6. Горение полимеров

Характеристики пожароопасности полимерных материалов. Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности, огнестойкость конструкций. Схема, демонстрирующая физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов. Тепловой баланс процесса горения. Теоретическая, калориметрическая, адиабатическая и действительная температуры горения. Термостойкость полимеров. Кислородный индекс. Принципы снижения горючести полимеров: зона горения, зона смешения, зона пиролиза. Методы исследований: бомбовый калориметр, термогравиметрия, Кон калориметр. Типичные профили тепловыделения полимеров при горении. Методы испытаний: 28157-89 (UL-94) Ограничения при подборе антипиренов.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетны единицах	В академ. часах	В астрон. часах

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**	**51,03**
Лекции (Лек)	0,5	18	13,5
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,39	50	37,53
Самостоятельная работа(СР):	**1,1**	**40**	**29,97**
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	

3. Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов»
(Б1.В.ДВ.01.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1.Цель дисциплины:

- повышение технического уровня подготовки магистрантов,
- обучение магистрантов навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности,
- получение знаний, умений и навыков, необходимых для разработки и расчётов рецептур современных и перспективных лакокрасочных материалов,
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной индустрии.

В результате освоения дисциплины магистранты должны научиться самостоятельно составлять базовые типы рецептур (функциональных, математических, балансовых и загрузочных) различных плёнкообразователей и композиционных лакокрасочных материалов.

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

Обладать следующими *профессиональными* компетенциями:
научно-исследовательская деятельность:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- принципы составления рецептур ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов;
- принципы составления рецептур наполненных композиционных лакокрасочных материалов;

- основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов.

Уметь:

- составлять рецептуры ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов;

- составлять рецептуры наполненных композиционных лакокрасочных материалов.

Владеть:

- навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен (термостойкий, атмосферостойкий, химстойкий и т. п.);

- принципами выбора наиболее целесообразных пленкообразующих систем для отдельных видов пленкообразующих веществ.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Лакокрасочные материалы как значимое структурное звено современной индустрии и общества в целом. История развития лакокрасочных материалов. Состояние современного мирового и отечественного рынков лакокрасочных материалов. Термины, определения и обозначения лакокрасочных материалов.

Раздел 2.Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов и основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры. Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол. Синтез алкидных смол и условия его проведения. Введение в методы расчёта рецептур алкидных смол. Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси. Сокращенный метод расчета полноты реакции полиэтерификации. Расчёт рецептур новых алкидных смол. Расчет рецептур на основе вероятности взаимодействия полифункциональных молекул. Расчет рецептур на основе кислотного числа в момент гелеобразования. Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования. Сравнение рассмотренных методов расчета рецептур алкидных смол. Практические методы расчета рецептур алкидных смол. Расчет оптимальных рецептур с применением алкидной константы (константы Паттона). Применение константы Паттона для практических корректировок рецептур синтеза алкидных смол.Проектирование физико-химических и пленкообразующих свойств алкидных смол по расчётным рецептурам.

Раздел 3. Основы составления рецептур эпоксидных смол. Принципы получения низкомолекулярных и высокомолекулярных эпоксидных смол. Основы теоретического расчета молекулярной массы эпоксидиановых смол от соотношения и условий проведения синтеза методом непосредственной конденсации. Составление рецептур эпоксидиановых смол, синтезируемых методом сплавления. Методики расчета молекулярной массы на основе эпоксидного числа исходных олигомеров и соотношения олигомер – дифенилолпропан.

Раздел 4.Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей. Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака. Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных.

Раздел 5. Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Современный ассортимент органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов. Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов. Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Расчёт рецептур по НД на конкретный серийновыпускаемый пигментированный лакокрасочный материал. Расчёт рецептур новых пигментированных лакокрасочных материалов на основании Технического задания. Современные методы расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Укрывистость пигментов и лакокрасочных материалов. Маслоёмкости (I и II рода), водоёмкость и смолоёмкость пигментов и наполнителей.Характеристические параметры ЛКМ, объёмные и массовые. Объёмная концентрация пигмента, критическая объёмная концентрация пигмента, предельная критическая концентрация пигмента. Массовая концентрация дисперсной фазы пигментированного лакокрасочного материала. Степень пигментирования. Степень наполнения. Понятие константы наполнения. Понятие филума. Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования. Типовые ошибки при разработке рецептур.

Раздел 6. Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов. Санитарные требования к стокам и выбросам. Методы снижения выбросов и отходов отдельных стадий производства лакокрасочных материалов. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.

Раздел 7. Стандарты системы общих технических условий (ОТУ). Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. Проблемы гармонизации российских и международных стандартов.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**	**162**
Контактная работа (КР):	**2,36**	**85**	**63,75**
Лекции (Лек)	0,69	25	18,75
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,67	60	45
Самостоятельная работа (СР):	**2,64**	**95**	**71,25**
Вид итогового контроля:	**1,0**	**36**	**27**
		экзамен	
В том числе по семестрам:			
2 семестр			
Общая трудоемкость дисциплины в семестре	**4,0**	**144**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**	**38,25**
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	31,5

Самостоятельная работа (СР):	**1,58**	**57**	**42,66**
Вид итогового контроля:	**1,0**	**36**	**27**
		экзамен	
3 семестр			
Общая трудоемкость дисциплины в семестре	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,5**
Лекции(Лек)	0,44	16	12
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,62**
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет с оценкой**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов»
(Б1.В.ДВ.01.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. **Цель дисциплины**: умение выбирать системы пленкообразующих и способы получения покрытий на их основе.

Задачей дисциплины является:
- повышение технического уровня подготовки магистрантов;
- обучение магистрантов навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- получение знаний, умений и навыков, необходимых для разработки методов производства пленкообразующих веществ для современных и лакокрасочных материалов;
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной индустрии.

В результате освоения дисциплины магистранты должны научиться выбирать системы пленкообразующих и способы получения покрытий на их основе.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:
- углубления знаний магистрантов в области синтеза плёнкообразующих веществ;
- изучение принципов зеленой химии;
- изучение принципов моделирования процессов для получения полимерных пленок специального назначения.

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

Обладать следующими профессиональными компетенциями:
научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

Знать:

- типы полимеризационных полимеров, кремнийорганических полимеров, полиимидов и полиамидов для получения полимерных лакокрасочных материалов и покрытий. Химико-технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий;
- химические основы получения безизоцианатных полиуретанов. Аспекты их применения в лакокрасочных материалах;
- основные биополимеры для создания биосовместимых и биоразлагаемых покрытий, химико-технологические принципы их получения и применения;
- новые полимеры для специального назначения: микроэлектроника, жидкие кристаллы, голография. Подходы к моделированию процессов полимеризации в процессе получения пленок.

Уметь:

- выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера;
- определять состав системы пленкообразующего для получения пленок или покрытий с определенными технологическими характеристиками;
- находить пути для снижения токсичности в процессе синтеза полимерных пленкообразующих веществ.

Владеть:

- навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен;
- навыками моделирования химико-технологических процессов, в частности процессов полимеризации;
- основными принципами получения материалов зеленой химии.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Полиэтилен, полипропилен, жидкие каучуки. Галогенсодержащие полимеры, получаемые путем химической модификации. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений. Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования.

Раздел 2. Общие сведения о полиорганосилоксанах и их свойствах. Исходное сырье и химические основы синтеза. Технологические процессы получения полиоргансилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе. Модификация полиоргансилоксанов. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.

Раздел 3. Полиамиды, полиимиды. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования. Свойства покрытий на основе полиимидов, полиамидов.

Раздел 4. Неизоцианатные полиуретаны. Получение полиуретанов с использованием реакции циклокарбонат-амин. Линейные полиуретаны. Сетчатые полиуретаны. Полиуретаны на основе уретангликолей. Уретангликоли как отвердители для гидроксилсодержащих олигоэфиров и эпоксидных олигомеров.

Водорастворимые уретансодержащие пленкообразующие вещества и покрытия на их основе. Водорастворимые уретановые олигомеры, для нанесения покрытий методом катодного электроосаждения. Водорастворимые уралкидные олигомеры, для нанесения покрытий методом анодного электроосаждения. Водорастворимые олигоуретанакрилаты и их отверждение УФ-лучами.

Получение полиуретанов с использованием реакции ациклический карбонат–амин. Линейные полиуретаны Сетчатые полиуретаны. Синтез полиуретанов без использования органических карбонатов уретаны на основе карбамида и спиртов и их применение для синтеза полиуретанов. Полимеры, содержащие циклическую уретановую группу**.**

Раздел 5. Полисахариды. Получение хитина и хитозана. Химические модификации. Биомедицинское применение хитина и хитозана. Способность к пленкообразованию. Пластификатор при пленкообразовании. Мембраны.

Молочная кислота и глиоксиловая. Получение полилактида. Области применения. Биоразлагаемые композиты на основе молочной кислоты. Антимикробные покрытия. Покрытия для семян на основе биополимеров.

Раздел 6. Тонкие полимерные пленки для микроэлектроники. Дициклобутен как мономер для получения межслойного полимерного диэлектрика для микроэлектроники. Процесс полимеризации. Кинетика полимеризации и способы определения степени полимеризации. Полимерные жидкокристаллические пленки. Способы получения жидкокристаллических полимерных пленок. Фазовая структура ЖК. Свойства ЖК полимерных пленок. Мономеры для полимеризации. Процесс полимеризации. Фотополимеры для голографии. Фотокинетическое поведение полимеров. Процесс полимеризации. Кинетическая модель.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**	**4,0**	**144**	**2,0**	**72**
Контактная работа– аудиторные занятия:	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**	**0,94**	**34**
Лекции	0,69	25	0,25	9	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	1,67	60	1,17	42	0,5	18
Самостоятельная работа	**2,64**	**95**	**1,58**	**57**	**1,06**	**38**
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	Зе	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**162**	**4,0**	**108**	**2,0**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,36**	**63,72**	**1,42**	**38,34**	**0,94**	**25,38**
Лекции	0,69	18,63	0,25	6,75	0,44	11,88
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,67	45,09	1,17	31,59	0,5	13,5
Самостоятельная работа	**2,64**	**71,28**	**1,58**	**42,66**	**1,06**	**28,62**
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» (Б1.В.ДВ.02.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1.Цель дисциплины: освоение современных способов маркировки лакокрасочной продукции и ознакомление магистрантов с системой международной, государственной и национальной стандартизации лакокрасочных материалов.

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

О*бладать* следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

- документацию систем качества;

- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;

- основы повышения качества продукции.

Уметь:

- применять документацию систем качества;

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

Владеть:

- навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности.

3.Краткое содержание дисциплины:

Введение. Система стандартизации. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов Принципы и методы стандартизации.

Раздел 1. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работе ИСО.

Раздел 2. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Государственная система стандартизации. Органы и службы по стандартизации России. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.

Раздел 3. Стандартизация и управление качеством продукции. Сущность управления качеством продукции. Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле. Свойства качества функционирования изделий. Эффективность использования промышленной продукции. Обеспечение взаимозаменяемости при конструировании.

Раздел 4. Сущность сертификации. Основные понятия сертификации. Функции сертификации. Эффективность сертификации. Законодательная база сертификации. Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации. Законодательная база сертификации Российской Федерации. Закон РФ «О защите прав потребителей». Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Международная сертификация. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных	В академ.	В астрон.

	единицах	часах	часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**	**51,0**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,65
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	38,35
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**	**57**
Вид контроля:	**1,0**	**36**	**27**
		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Маркетинг лакокрасочной продукции» (Б1.В.ДВ.02.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1.Цель дисциплины: освоение основ маркетинговой деятельности магистрантами для подготовки к принятию квалифицированных решений в сфере маркетинга лакокрасочной продукции.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

- основные функции и проблемы маркетинга, в том числе методы анализа и прогнозирования рынка;

- современные способы продвижения лакокрасочной продукции, удовлетворяющей конкретным запросам рынка;

- систему организации и структуры маркетинговых подразделений профильных предприятий лакокрасочной промышленности.

Уметь:

- оценивать насыщение рынка лакокрасочными товарами и сопутствующими услугами;

- использовать новейшие информационные системы для продвижения лакокрасочной продукции;

- реализовывать маркетинговые решения в конкретных ситуациях;

- оценивать конкурентноспособность конкретного вида лакокрасочной продукции.

Владеть:

- формированием механизмов воздействия на рынок;

- анализом производственных возможностей;

- патентно-правовым обеспечением маркетинговых операций.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Понятие маркетинг, его место и роль в рыночной экономике. Отличие маркетинга от обычной производственно-сбытовой деятельности. Принципы и методы маркетинговой деятельности. Методы маркетинга с точки зрения спроса. Внутренняя и внешняя среда маркетинга.

Раздел 1. Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков. Емкость рынка. Комплексное изучение рынка (изучение товаров, изучение рынка как такового, изучение покупателей и конкурентов). Сегментация рынка. «Ниши» рынка. Прогнозирование развития рынка. Формирование сбытовой программы предприятия. Поиск наиболее важных для предприятия рынков.

Раздел 2. Товар и товарная политика. Жизненный цикл товара и его стадии (внедрения, роста, зрелости, насыщения, спада). Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная).

Раздел 3. Цены и ценовая политика в маркетинге. Сущность ценовой политики в маркетинге. Задачи ценовой политики (выход на новый рынок, введение нового товара, защита позиции, последовательный проход по сегментам рынка, быстрое возмещение затрат, удовлетворительное возмещение затрат, стимулирование комплексных продаж). Ценовая дискриминация: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи.

Раздел 4. Понятие конкуренции и конкурентоспособности. Оценка конкурентоспособности товара. Этапы оценки конкурентоспособности: выбор образца товара; определение набора «жестких» и «мягких» потребительных параметров (технические; параметры назначения: классификационные, технической эффективности, конструктивные; эргономичности; регламентируемые параметры; нормативные параметры). Экономические (стоимостные) параметры товара. Цена потребления. Неценовые факторы конкурентоспособности. Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге. Понятие спроса и сбыта в маркетинге.

Раздел 5. Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций. Понятие интеллектуальной и промышленной собственности. Особенности правовой охраны объектов промышленной собственности. Причины необходимости комплексной юридической защиты своих изделий.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**	**51,0**
Лекции(Лек)	0,47	17	12,65

Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	38,35
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**	**57**
Вид итогового контроля:	**1,0**	**36**	**27**
		экзамен	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«*Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов*»
(Б1.В.ДВ.02.03)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1 Цель дисциплины – освоение химии, технологии, свойств полимерных композиционных материалов, ознакомление с новейшими достижениями в этой области и тенденциями ее дальнейшего развития.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:
Общепрофессиональными:
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
Профессиональными:
научно-исследовательская деятельность:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

Знать:

– строение, свойства и классификацию композиционных материалов и их компонентов;
– основные свойства полимерных композиционных материалов (ПКМ);
– основные термореактивные связующие для ПКМ;
– основные термопластичные полимеры, используемые в качестве связующего для полимерных композиционных материалов и в аддитивной технологии, их свойства;
– основные виды наполнителей и армирующих элементов ПКМ.

Уметь:

– оценивать основные эксплуатационные характеристики полимерных композиционных материалов;
– выявлять взаимосвязь структуры и свойств полимерных композиционных материалов.

Владеть:

– способами регулирования свойств полимерных композиционных материалов варьированием природы, состава и режима отверждения связующего;
– методами изготовления изделий композиционных материалов.

3 Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов» посвящена полимерным композиционным материалам и рассматривает их

структуру, свойства и взаимосвязь между ними. В дисциплине «Основы химии и технологии полимерных композиционных материалов» уделяется внимание составным компонентам: матрице и армирующему наполнителю, а также рассматриваются свойства композиционных материалов, технологий их получения и области применения. Кратко рассматриваются ключевые методы контроля качества изделий из ПКМ. Большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов и их умению вести поиск научно-технической информации по различным тематикам внутри курса.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**68**	**51,0**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,65
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	38,35
Самостоятельная работа (СР):	**2,11**	**76**	**57**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**36**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами»
(Б1.В.ДВ.03.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1.Цель дисциплины: повысить уровень подготовки будущих научных, технологических и педагогических кадров в новых областях науки о функциональных покрытиях.

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

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- принципы концепции функциональных электроактивных материалов;
- основные классы функциональных электроактивных материалов;
- общие свойства функциональных электроактивных материалов и специфические особенности различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа;
- методы синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и процедуры создания пленочных покрытий из этих материалов;
- современные методы экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов, их преимущества и недостатки;
- применения электроактивных полимерных и неорганических материалов.

Уметь:

- предсказывать основные характеристики электроактивных полимерных и неорганических материалов;

- разрабатывать способы синтеза новых электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе;

- выступать с докладами по различным аспектам функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов.

Владеть:

- знаниями о принципах функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов;

- знаниями об основных классах функциональных электроактивных материалов;

- знаниями об общих свойствах функциональных электроактивных материалов и о специфических особенностях различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа;

- знаниями методов синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе;

- знаниями методов экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов;

- знаниями о применениях электроактивных полимерных и неорганических материалов.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Функциональные покрытия с электроактивными свойствами.

Раздел 1. Редокс-полимеры: общие принципы; структура и состав; примеры подобных систем; синтез; окислительно-восстановительные свойства; введение понятий "степень окисления", "заряд", "емкость" и "ток заряда/разряда" (в зависимости от потенциала электрода) и экспериментальное нахождение этих характеристик для пленок электроактивных материалов на примере редокс-полимеров; принцип электронейтральности; роль ионного обмена с внешней средой (раствором); смешанная электронно-ионная проводимость; скачковый механизм проводимости; каталитические свойства.

Раздел 2. Общие свойства электроактивных материалов: определение свойства электроактивности; степень окисления, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; равновесные свойства; линейная и циклическая вольтамперометрия; межфазные скачки потенциала и хроноамперометрия; электронная проводимость; электронный обмен пленки с электродом; принцип электронейтральности; принцип постоянства полного тока в цепи; ионная проводимость; ионный обмен пленки с раствором электролита.

Раздел 3. Сопряженные полимеры: определение системы сопряженных связей; гибридизации атомов углерода; сигма- и пи-электронные связи; жесткость и планарность молекул; ароматичность и гетероароматичность; магические числа пи-электронов; примеры систем с делокализованными пи-связями и с чередующими одинарными и двойными связями; основное, возбужденное и ионизованное состояния; катион- и анион-радикалы; дикатионы; сопряженные мономеры, димеры, олигомеры и полимеры: электронные свойства в незаряженном и заряженном состоянии; степень окисления, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; электронная проводимость; (электронно-)проводящие полимеры; электронный перенос между электродом и пленкой; электронейтральность и ионный обмен между пленкой и

раствором; ионная проводимость; смешанная проводимость; числа переноса; оптические свойства в зависимости от степени окисления.

Раздел 4. Полипиррол и его производные: гетероароматичность; распределение электронной плотности в нейтральном и заряженном состояниях; процесс окисления пиррола: катион-радикал, димеризация, депротонирование, олигомеризация, образование твердой фазы; процесс электрополимеризации - влияние режима и его параметров; эффекты заместителей; редокс-активность полипиррола; нейтральное и заряженное состояния; многократное циклирование потенциала и переокисление; изменение структуры сопряженных связей; локализованные и делокализованные электронные состояния, длина делокализации; электронные спектры; колебательные свойства; электропроводность; ионная проводимость; электронный и ионный обмен на межфазных границах; электрохимические реакции на поверхности полимерной пленки.

Раздел 5. Политиофен и его производные: гетероароматичность; распределение электронной плотности в нейтральном и заряженном состояниях; процесс окисления тиофена: катион-радикал, димеризация, депротонирование, олигомеризация, образование твердой фазы; процесс электрополимеризации - влияние режима и его параметров; эффекты заместителей; полибитиофен, полиалкилтиофены и ПЕДОТ; региорегулярность; редокс-активность семейства политиофенов; нейтральное и заряженное состояния; многократное циклирование потенциала и переокисление; изменение структуры сопряженных связей; локализованные и делокализованные электронные состояния, длина делокализации; электронные спектры; колебательные свойства; электропроводность; ионная проводимость; электронный и ионный обмен на межфазных границах; электрохимические реакции на поверхности полимерной пленки.

Раздел 6. Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл: системы на основе металла (от атома до массивного образца: кластер, наночастица, микрочастица, кристаллографические эффекты); специфические свойства наночастиц металлов, эффекты площади поверхности и поверхностной энергии; неустойчивость наночастиц металлов и их стабилизация; получение стабилизированных коллоидных растворов наночастиц; нанокомпозиты полимер/наночастицы металла: полимеризация из раствора с наночастицами, включение коллоидных наночастиц в пленку при циклировании потенциала, восстановление ионов металла внутри полимерной пленки, одновременный синтез полимера и наночастиц; композит полипиррол/палладий: синтез, характеризация, каталитические свойства.

Раздел 7. Берлинская лазурь (БЛ) и композиты на ее основе: редокс-реакции ионов железа и гексацианоферрата; ионообменный и электрохимический способы получения БЛ; редокс- и оптические свойства; каталитические свойства: пероксида водорода, неустойчивость пленки; би- и многослойные покрытия БЛ-полимер; химический и электрохимический способы синтеза композитных пленок БЛ/полипиррол; каталитические и электрохромные свойства композитных пленок.

Раздел 8. Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы: ионы лития внутри графита, структура, степень допирования, ионная проводимость, принцип электронейтральности, смешанная проводимость, электронный и ионный обмен на границах; литий-ионный электрод на основе графита: раствор электролита, полимерный электролит, токоподвод, связующее вещество; литий-ионные материалы на основе соединений переходных металлов: оксиды, соли, структуры, электропроводность и межфазный перенос зарядов, лимитирующий процесс. эффект размера частиц активного компонента, электронно- и ионнопроводящие добавки; сепаратор: назначение,

электропроводность, мембранные свойства; литий-ионные источники тока: конструкция, основные компоненты, ЭДС и напряжение при прохождении тока, мощность, источник энергии.

4.Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**	**38,25**
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	31,5
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**	**69,75**
Вид итогового контроля:		**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Тенденции развития химической технологии полимеров» (Б1.В.ДВ.03.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. Цель дисциплины: повысить базовый уровень магистров в области основных направлений развития химической технологии полимеров.

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

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- историю развития химической технологии полимеров;
- основные направления и современные тенденции развития отрасли полимерных волокон;
- основные виды нанообъектов и полимерных наноматериалов;
- микробиологические и химические методы синтеза биодеградируемых полимеров;
- основные направления и современные тенденции развития отрасли переработки полимеров;
- технологии получения новых функциональных полимерных композиционных материалов;
- новые технологии в производстве пленкообразующих полимеров и лакокрасочных материалов на их основе;
- технологии получения полимеров медико-биологического назначения.

Уметь

- использовать методы анализа инновационных технологий получения химических волокон

- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства полимерных наноматериалов и полимерных композиционных материалов

- предложить несколько альтернативных путей получения биодеградируемых полимеров

- выбирать конкретные методы и оборудование для процессов вторичной переработки полимеров

- применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами

- выбрать тип лакокрасочного материала в зависимости от условий эксплуатации.

Владеть

- методами получения технологических процессов получения химических волокон;

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов вторичной переработки полимеров;

- методами получения полимерных композитов, методами их переработки и исследования их свойств;

- навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Краткий анализ развития химической промышленности полимеров в развитых странах и России

Раздел 1. Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации. Подходы к формированию в условиях интеграции в системе СНГ и в условиях самостоятельного функционирования. Роль сырьевой базы в географии размещения и развития производств. Перспективные технологии. Потребительские требования, как основная предпосылка создания новых технологий. Уровень химизации промышленности России и передовых стран мира. Этапы развития химической промышленности СССР и России. Энергопотребление химических производств России и ведущих стран мира.

Раздел 2. Инновационные технологии волокнообразующих полимеров. Инновационные технологии синтеза волокнообразующих полимеров. Инновационные технологии высокоскоростного формования. Нетрадиционные технологические схемы получения химических волокон. Принципы получения и методы формирования пористости в полупроницаемых полых волокнах. Классификация и химическое строение высокопрочных высокомодульных волокон. Способы получения формовочных растворов из жёсткоцепных полимеров, закономерности и технология формования волокон из анизатропных растворов полимеров. Теоретические основы и современные технологии получения углеродных волокон Общие принципы получения и особенности строения углеродных волокон. Инновационные технологии получения химически-активных полимерных волокон. Теоретические основы сорбции химически-активными полимерными материалами. Принципы создания полимерных волокон с антиадгезионными свойствами. Типы химических соединений, используемых для снижения смачиваемости волокнистых и полимерных материалов. Влияние химического строения модификаторов на антиадгезионные свойства. Современные способы получения полимерных и волокнистых материалов с антиадгезионными свойствами.

Раздел 3. Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров. Общие сведения о нанотехнологиях и наноматериалах. Применение функциональных наноматериалов. Нанокомпозиты: материалы, технология, свойства. Достижения в технологии нанокомпозитов.Методы исследования наноматериалов: электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, светорассеяние, малоугловое рассеяние рентгеновских лучей, седиментация, адсорбционный метод.

Раздел 4. Тенденции развития биоразлагаемых полимеров. История создания биоразлагаемых полимеров. Практически используемые в настоящее время полимеры Механизм биодеструкции полимеров. Природные биодеградируемые полимеры, получение материалов на их основе и их использование. Биодеградируеиые упаковочные материалы. Физико-химические основы переработки биополимеров. Лидеры в производстве биоразлагаемых полимеров. Поиск путей создания наполненных биоразлагаемых пластиков. Биоразлагаемые биосинтетические полимеры. Проблемы биоповреждений плёночных материалов, покрытий и изделий бытового и хозяйственного назначения и экологические проблемы утилизации отходов полимеров и пластмасс.

Раздел 5. Современные тенденции химии и переработки полимеров. Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров; способы предварительной обработки: хранение, транспортировка и др. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Смеси исходного и вторично переработанного сырья. Модификация вторично переработанных пластических масс. Химическая переработка. Применение вторично переработанных полимеров

Раздел 6. Развитие полимерных композиционных материалов. Основные типы полимеров, наполнителей и армирующих элементов для композиционных полимерных материалов. Особенности взаимодействия компонентов в полимерных композиционных материалах. Технологические методы получения полимерных композиционных материалов, области их применения.

Раздел 7. Полимерные материалы медико-биологического назначения. Сырьевые источники для получения полимеров медико-биологического назначения. Технология синтетических полимеров медико-биологического назначения. Примеры производства полимеров, находящих применение в медико-биологических областях. Полимерные изделия медико-биологического назначения.

Раздел 8. Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов. Характеристика современных прогрессивных лакокрасочных материалов. Их технологические и экологические недостатки. Основные требования к лакокрасочным материалам будущего. Несовершенство действующих технологий для обеспечения необходимых потребительских, технологических и экологических свойств. Основные показатели современного производства ЛКМ на конкретных примерах. Анализ состояния сырьевой базы для лакокрасочных материалов.Нефтяное сырье. Пленкообразующие полимеры. Пигменты. Наполнители. Малые добавки. Основные производители в РФ и за рубежом.

4 Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**	**38,25**

Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	31,5
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**	**69,75**
Вид итогового контроля:		**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» (Б1.В.ДВ.04.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. Цель дисциплины: повышение общего уровня знаний, технической и технологической подготовки магистрантов; приобретение знаний, умений, владений у магистров по проектированию лакокрасочных производств, цехов и участков по переработки лакокрасочных материалов (ЛКМ) в покрытия (ЛКП) с учетом существующих нормативных документов в области строительства промышленных зданий цехов по получению и переработке ЛКМ и технологической безопасности.

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

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- требования к технологическим процессам в области технологии лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий (ЛКП);
- конструктивные требования к цехам получения ЛКМ, помещениям и участкам по получению ЛКП и вспомогательным помещениям;
- требования безопасности к оборудованию, размещению и организации рабочих мест;
- основные нормативные документы по обеспечению технологической безопасности и пожаро-взрывобезопасности в области производства ЛКМ и получения ЛКП;
- классификацию взрыво- и пожароопасных зон, и правила устройства электроустановок в этих зонах.

Уметь:

- выбрать необходимое оборудование и логистические решения для технологического процесса области производства ЛКМ и получения ЛКП в конкретном помещении;

- выполнять разработку планировочного решения размещения требуемого для технологического процесса оборудования с учетом существующих норм и правил техники безопасности;

- применять нормативную документацию для проектирования;

- применять требования нормативных документов к основным видам технологических процессов;

- разрабатывать проектные решения цехов и участков по получению ЛКМ и ЛКП.

Владеть:

- принципами и навыками работы с нормативно-технической документацией (ГОСТ, ИСО, СНиП, ОНТП, ПБ, СН, РД, ПОТ, ПУЭ) в области технологии ЛКМ и ЛКП;

- навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой в производственной деятельности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Понятие о нормативно-правовых документах регулирующих основы проектировании и эксплуатации промышленных объектов Российской Федерации: федеральные законы (ФЗ), правила безопасности (ПБ), санитарные правила (СП), нормы пожарной безопасности (НПБ), государственные стандарты (ГОСТ), общероссийские нормы технологического проектирования (ОНТП), строительные нормы и правила (СНиП). Знакомство со следующими нормативными документами: Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ; ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ; НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»; «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» - ПБ 09-540-03; «Правила безопасности лакокрасочных производств» - ПБ 09-567-03; СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»; СНиП 2.09.04 и СНиП 2.11.01. «Вспомогательные здания и помещения». «Принципы обеспечения безопасной работы производства». ПУЭ 7 и 8 «Правила устройства электроустановок. Издание 7 и 8». ГОСТ 12.4.124-83. ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования; ГОСТ 12.3.005-75 Работы окрасочные. Общие требования безопасности; «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» СП - 991-72; Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ Р М-017-2001; Общероссийские нормы технологического проектирования «Окрасочные цеха» -ОНТП 03-86; СНиП 2.04.02-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения“; СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий“; СНиП 2.04.05-91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование“; СНиП 2.03.13-88 “Полы“; СНиП 2.04.09-84 “Пожарная автоматика зданий и сооружений“; СНиП 2.01.02-85 “Противопожарные нормы“; СНиП 3.05.06-85 “Электротехнические устройства“; СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение“. СНиП 23-03-2003 Защита от шума. Принципы обеспечения безопасной работы производства

Раздел 2. Практические занятия по проектированию цехов и помещений по получению лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий на основании изученных нормативных документов. Разработка планировочных решений для

технологических процессов получения ЛКМ и ЛКП с учетом существующих норм и правил техники безопасности. Правила размещения оборудования в производственных цехах и участках.

Раздел 3. Лабораторные занятия по нанесению ЛКМ различными методами с определением практических и теоретических норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**	**38,25**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34	25,65
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**	**69,66**
Вид контроля: зачет с оценкой	**1**	**36**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы химии и технологии мономеров и полимеров» (Б1.В.ДВ.04.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"

1 Цель дисциплины – освоение основами науки о полимерах и технологии полимеров, в том числе обучающимися, изучавшими в бакалавриате по профилям, не связанным с индустрией полимеров.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

– основные понятия и термины науки о полимерах;
– принципы классификации полимеров;
– особенности молекулярного строения полимеров, механизмы изгибания полимерных молекул и количественные критерии оценки гибкости макромолекул;
– особенности цепной полимеризации;

– основные процессы ступенчатой полимеризации;
– типы реакции, протекающие в полимерах;
– основные промышленные процессы получения полимеров;
– основные мономеры, используемые в цепных и ступенчатых процесса получения полимеров;
– методы вторичной переработки полимеров.

Уметь:

– идентифицировать полимеры по химической формуле и пространственной форме;
– определять тип полимеризации и проводить полимеризацию в различных условиях;
– определять параметры гомофазной и гетерофазной поликонденсацию;
– выявлять взаимосвязь и логистические факторы процессов получения полимеров, а также методы их вторичной переработки.

Владеть:

– основами номенклатуры и классификации полимеров;
– методами оценки гибкости макромолекул;
– методами оценки кинетических и термодинамических параметров полимеризации;

3 Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Основы химии и технологии мономеров и полимеров" предусматривает изучение трех основных блоков, связанных с получением полимеров. Во-первых, это основы химии и технологии мономеров, как синтетического, так и природного происхождения, а также методы первичной переработки сырья. Во-вторых, это основы технологии синтеза полимеров. В-третьих, это взаимосвязь и логистика процессов получения полимеров, а также методы их вторичной переработки. На примере конкретных фактов магистрант освоит системный подход к анализу процессов получения полимерных материалов от сырья до продажного продукта.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**135**
Контактная работа (КР):	**1,42**	**51**	**38,34**
Лекции (Лек)	0,47	17	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34	25,49
Самостоятельная работа (СР):	**2,58**	**93**	**69,66**
Вид итогового контроля: экзамен	**1**	**36**	**27**

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов»(Б1.В.ДВ.05.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. Цель дисциплины – повышение уровня профессиональной подготовки магистров в вопросах химии, свойств и технологии пигментов и наполнителей.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основные свойства пигментов, наполнителей;
- технологические процессы получения пигментов и наполнителей;
- методы анализа пигментов.

Уметь:

- проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей.

Владеть:

- общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.

3. Краткое содержание дисциплины:

Введение. Общие сведения о пигментах и наполнителях. Области применения пигментов. Роль пигментированных лакокрасочных материалов. Классификация неорганических пигментов. Классификация органических пигментов. Классификация наполнителей.

Раздел 1. Основные свойства пигментов. Изменение свойств пигментов с помощью специально вводимых добавок. Изменение свойств поверхности пигментов путем обработки их модификаторами и поверхностно-активными веществами.

Раздел 2. Способы и методы синтеза пигментов. Синтез пигментов как направленный рост кристаллов. Управление процессом кристаллизации. Синтез пигментов осаждением из водных растворов. Типы химических реакций при синтезе пигментов осаждением из водных растворов. Основные закономерности протекающих процессов. Выделение продуктов реакции в виде нерастворимых соединений. Процессы кристаллизации из растворов. Влияние условий на рост, структуру и форму кристаллов пигментов. Синтез пигментов в твердой фазе. Типы химических реакций при синтезе пигментов твердофазным способом. Основные закономерности протекающих процессов. Структурные превращения в твердой фазе. Рекристаллизация и рост зерен. Выделение новой фазы из твердого раствора. Спекание. Синтез пигментов из газовой фазы. Синтез пигментов окислением металлов в газовой фазе. Основные закономерности протекающих процессов. Технологические способы получения пигментов. Основные стадии технологических процессов. Выпускные формы пигментов. Защита окружающей среды при производстве пигментов. Очистка сточных вод и газовых выбросов.

Раздел 3. Неорганические пигменты. Неорганические синтетические и природные пигменты, основные представители, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.

Раздел 4. Органические пигменты. Общая характеристика органических пигментов и пигментных лаков. Важнейшие органические пигменты, применяемые в лакокрасочной промышленности. Азо- и диазопигменты, фталоцианиновые пигменты, полициклические пигменты. Осажденные органические пигменты. Способы получения, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.

Раздел 5. Наполнители. Общее понятие о наполнителях. Назначение и области применения наполнителей. Технология получения наполнителей и основное применяемое оборудование. Важнейшие наполнители, применяемые в лакокрасочной промышленности – карбонаты, силикаты, сульфаты, оксид. Общие методы добычи и переработки природных наполнителей. Получение основных синтетических наполнителей.

Раздел 6. Пигменты целевого назначения.

Пигменты целевого назначения, основные представители, их свойства, способы получения, применение:

- антикоррозионные пигменты;
- пигменты для противообрастающих составов;
- бактерицидные пигменты;
- пигменты для светотехнических составов;
- флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты;
- термостойкие и термоиндикаторные пигменты;
- пигменты-антипирены;
- пигменты для полиграфических красок;
- пигменты для художественных красок;
- блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом).

4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,69	25	18,75
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**	**55,5**
Вид итогового контроля:		**зачет**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Основы технологии производства углеродных материалов» (Б1.В.ДВ.05.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1 Цель дисциплины – освоение химии, технологии, свойств углеродных материалов, принципов технологических процессов их получения, ознакомление с основными типами оборудования, ознакомление с новейшими достижениями в этой области и тенденциями ее дальнейшего развития.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональными:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- принципы организации технологического процесса производства углеродных материалов;
- виды углеродных материалов и способы анализа, обработки структурной информации углеродных материалов;
- основные методики и способы лабораторного и широкомасштабного производства углеродных материалов различных видов;
- области применения и методы изучения свойств углеродных материалов.

Уметь:

- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;
- оценивать технологическую эффективность производства;
- анализировать технологический цикл производства углеродных материалов;
- подбирать и характеризовать химические компоненты данного цикла;

Владеть:

- методами расчета материальных балансов; методами построения технологии с учетом экономических и экологических факторов;
- навыками грамотного подбора технологического оборудования;
- навыками выбора оптимального оборудования и технического оснащения для производства углеродных материалов.

3 Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Основы технологии производства углеродных материалов» ориентирована на студентов, проходящих обучение в магистратуре по профилю "Технологии композиционных материалов и малотоннажного синтеза" Данная дисциплина посвящена углеродным материалам, их свойствам, технологиям получения и основным областям применения. На основе современной классификации углеродных материалов рассматривается взаимосвязь между структурой, строением этих материалов, их свойствами и технологиями получения. Большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов, их умению вести поиск научно-технической информации по различным тематикам данной дисциплины.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,25	9	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,69	25	18,63
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**74**	**55,62**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,06	74	55,62
Вид итогового контроля: зачет		**зачёт**	

4. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

Аннотация рабочей программы

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» (Б2.В.01(У))

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. Цель учебной практики: получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их

результаты (ПК-3).

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. Краткое содержание учебной практики:

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и учебной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

4. Объем учебной практики:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**	**162**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**	**162**
Самостоятельное получение и освоение знаний, умений и навыков в соответствии с программой	6,0	215,8	161,85
Контактная работа (КР):		0,2	0,15

Вид контроля:	**-**	**зачет с оценкой**

Аннотация рабочей программы учебной практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа (Б2.В.02(Н))

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «**Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий**».

2 В результате выполнения научно-исследовательской работы обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

Профессиональными:
научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Подготовить и представить к защите научно-исследовательскую работу (НИР), выполненную на современном уровне развития науки и техники и соответствующую выбранному направлению подготовки и программе обучения. В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

3.Краткое содержание научно-исследовательской работы

В представленной к защите НИР должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы из работы.

4. Объем научно-исследовательской работы:

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**42,0**	**1512**	**1134**
Контактная работа (КР):	**21,75**	**783**	**587,25**
Самостоятельная работа (СР):	**19,25**	**693**	**519,75**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	19,25	693	519,75
Вид итогового контроля:	**1**	**36**	**27**
		зачет с оценкой	
В том числе по семестрам:			
1 семестр			
Общая трудоемкость в семестре	**8,0**	**288**	**216**
Контактная работа (КР):	**4,72**	**170**	**127,44**
Самостоятельная работа (СР):	**3,28**	**118**	**88,5**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,28	118	88,5
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	
2 семестр			
Общая трудоемкость в семестре	**7,0**	**252**	**189**
Контактная работа (КР):	**3,78**	**136**	**136,08**

Самостоятельная работа (СР):	**3,22**	**116**	**87**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	3,22	116	87
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	
3 семестр			
Общая трудоемкость в семестре	**9,0**	**324**	**243**
Контактная работа (КР):	**4,72**	**170**	**127,44**
Самостоятельная работа (СР):	**4,28**	**154**	**115,5**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4,28	154	115,5
Вид итоговгоо контроля:	**-**	**зачет**	
4 семестр			
Общая трудоемкость в семестре	**18,0**	**648**	**486**
Контактная работа (КР):	**8,5**	**306**	**229,5**
Самостоятельная работа (СР):	**8,5**	**306**	**229,5**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8,5	306	229,5
Вид итогового контроля:	**1**	**36**	**27**
		Зачет с оценкой	

Аннотация рабочей программы преддипломной практики

«Преддипломная практика» (Б2.В.03(Пд))

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1. Цель учебной практики: выполнение выпускной квалификационной работы.

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

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

Общепрофессиональными:

-готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности(ОПК-5);

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

- экономические показатели технологии;

- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

Уметь:

- осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

- выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

- системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

- основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3. Краткое содержание преддипломной практики:

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (модули 1, 2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (модуль 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

3. **Объем преддипломной практики:**

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**	**162**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**	**162**
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе технологической практики	6,0	215,8	161,85
Контактная работа (КР):		0,2	0,15
Вид итогового контроля:		**зачет с оценкой**	

5 Государственная итоговая аттестация

Аннотация рабочей программы

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (Б3.Б.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1 Цель защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **18.04.01 Химическая технология.**

2 В результате защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, обучающийся по программе магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

Общепрофессиональными компетенциями:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

Профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:
научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

Знать:

- основные приемы анализа и синтеза и переработки полимерных материалов;

- приемы и методы определения пути и выбора средств устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту;

- принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования и приборов, необходимых для проведения научных исследований в области химической технологии полимерных материалов;

- методы математического моделирования материалов и технологических процессов энерго- и ресурсосбережения в химической технологии полимерных материалов;

- принципы организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

- источники научно-технической информации по теме исследования;

- принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний полимерных материалов, методы анализа полученных результатов и их корректной интерпретации;

- принципы разработки математических моделей и методы и приемы их экспериментальной проверки

- требования нормативных документов к структуре, содержанию и оформлению научно-технических отчетов, рабочих проектов, особенности подготовки публикаций по результатам выполненных исследований и требования к их содержанию, структуре, оформлению;

- приемы защиты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- использовать методы анализа и синтеза в научной работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными;
- планировать процесс развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации;
- эксплуатировать современное оборудование и приборы, необходимые для проведения научных исследований в области химической технологии полимерных материалов;
- использовать данные и характеристики явлений и процессов для построения математических моделей, делать теоретические выводы;
- организовывать научно-исследовательскую работу;
- использовать для решения прикладных задач в области технологии полимерных материалов основные понятия и законы физики и химии полимеров, методы математического анализа и моделирования, анализировать информацию о новых технологиях производства и переработки полимеров и материалов на их основе и влиянии их на окружающую среду;
- вести математическую обработку результатов экспериментов и испытаний, осуществлять их корректную интерпретацию;
- составлять научно-технические отчеты, отвечающие нормативным требованиям, осуществлять подготовку публикаций по результатам выполненных исследований;
- выполнять лабораторные эксперименты для подтверждения корректности математических моделей, делать выводы на основе полученных данных.

Владеть:

навыками анализа разнородных фактов, обобщения значительного числа данных, навыками осмысления теоретических положений;

- навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс в ходе эксперимента;

приемы и методы постоянного совершенствования, саморазвития, навыками самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;

- навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ и контроля производственных процессов в области химической технологии полимерных материалов;
- навыками проведения лабораторного эксперимента для проверки теоретических выводов и математических моделей;
- методами организации и осуществления научно-исследовательской работы;
- данными о приоритетных направлениях развития полимерных материалов;
- навыками обработки экспериментальных данных для их корректной интерпретации;
- навыками составления научно-технических отчетов, подготовки публикаций по результатам выполненных исследований;
- навыками математического моделирования и техникой лабораторного эксперимента.

3 Краткое содержание защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, обучающихся по программе магистратуры – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией.

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и физики полимеров, в том числе в области композиционных лакокрасочных материалов и покрытий.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**	**162**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**216**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6,0	216	162
Вид итогового контроля:	**-**	**защита ВКР**	

6 .Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Профессионально-ориентированный перевод» (ФТД.В.01)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1 Цель дисциплины – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);

Общепрофессиональными:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3 Краткое содержание дисциплины:

Введение. Предмет и роль перевода в современном обществе. Различные виды перевода. Задачи и место курса в подготовке бакалавра техники и технологии.

Модуль 1. Перевод предложений с видовременными формами Indefinite, Continuous

1.1.Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Модуль 2. Перевод предложений с использованием видовременных форм Perfect, Perfect Continuous.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы). Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Наука и научные методы". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *Химии, Д.И. Менделееве, науке и технологии.*

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Модуль 3. Особенности перевода предложений с использованием неличных форм глагола.

3.1. Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Химическая технология".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный Оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода по теме "Химическая технология".

Общее количество модулей - 3.

4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астро ном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,5**
Лекции (Лек)	-	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,5**
Вид контроля: зачет	**-**	**-**	

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.В.02)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1 Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими компетенциями:

Общекультурными:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

Общепрофессиональными:

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2).

Профессиональными:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;
- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
-конфликтологические аспекты управления в организации;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;

- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

-теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;

- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3 Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Общество и личность: новые условия и факторы профессионального развития личности.

1.1. **Современное общество в условиях глобализации и информатизации**. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи ишаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивные процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Раздел 2. Человек как участник трудового процесса

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция)**.** Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия**.** Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов**.** Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтогенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в

коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7.Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

4. Объем учебной дисциплины:

Виды учебной работы	Объем		
	В зачетных единицах	В академ. часах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2,0**	**72**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**25,5**
Лекции (Лек)	0,44	16	12
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	13,5
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**28,5**
Вид итогового контроля:	**-**	**зачет**	

Аннотация учебной программы дисциплины

«Физическая химия твердого тела в современно материаловедении» (ФТД.В.03)

направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерской программы "Химическая технология **композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий"**

1.Цель дисциплины – овладение знаниями в области современной химии и физики твердого тела и их практического применения при выполнении дипломных работ, написании научных статей, осмысленному прочтению научных публикаций, подготовке студентов к дальнейшей научно-исследовательской работе в области создания новых многофункциональных материалов в том числе композиционных и исследованию их физических и физико-химических свойств. на основе классических и современных теоретических моделей дать представление об основных зависимостях физических и

химических свойств материалов от методов и условий получения, особенностей структуры, внешних воздействий (температура, давление и др.).

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

Знать:

- основные понятия кристаллографии, кристаллохимии, химии и физики твердого тела
- структурные особенности, физические и химические свойства квазикристаллов, двумерных неорганических кристаллов, низкоразмерных синтетических металлов, высокотемпературных сверхпроводников и новых композиционных материалов;

Уметь:

- решать задачи на основе реальных экспериментальных данных из оригинальных научных статей и монографий с использованием теоретического материала;проанализировать литературные данные по заданной теме и доложить их представителям профессионального сообщества.

Владеть:

- методами получения нанослоистых углеродных материалов на основе интеркалированных соединений графита (ИСГ) акцепторного и донорного типов, двумерных неорганических кристаллов, низкоразмерных синтетических металлов, низкоплотных углеродных материалов (НУМ) и новых композиционных материалов.
- навыками представления информации аналитической направленности в форме презентации научного доклада

3 Краткое содержание дисциплины

Курс предназначен для ознакомления студентов с основными понятиями кристаллографии, кристаллохимии, химии и физики твердого тела, принципами и методами получения новых многофункциональных твердотельных материалов. Специальное внимание уделяется структурным особенностям, физическим и химическим свойствам, методам получения ИСГ и НУМ, двумерным неорганическим кристаллам, низкоразмерным синтетическим металлам, высокотемпературным сверхпроводникам и новым композиционным материалам, полученными в последние десятилетия. Изложение теоретического материала сопровождается решением оригинальных расчетных задач с использованием лекционного материала.

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Реферат	0,33	12
Другие виды самостоятельной работы	1,89	68
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,78**	**48,06**
Лекции (Лек)	0,89	24,03
Практические занятия	0,89	24,03

Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**59,94**
Реферат	0,33	8,91
Другие виды самостоятельной работы	1,89	51,03
Вид контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ имени Д.И.Менделеева

_____Мажуга А.Г.
«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические и экспериментальные методы в химии»
(*Б1.Б.02*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.ф.-м.н., Антиповым А.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 6
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... 11
6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине. 11
6.2 Лабораторные занятия 11
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы..... 12
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 13
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен, 1 семестр)..... 15
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена 16
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
9.1. Рекомендуемая литература..... 17
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 17
9.3.Средства обеспечения освоения дисциплины 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 18
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……18
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 19
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……19
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..21
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ..... 222
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 33
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 33
13.2. Учебно-наглядные пособия: 33
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 33
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 33
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 33
14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ 343
15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... 38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки высшего образования 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» относится к дисциплинам (модулям) базовой части Б1.Б.2.

Дисциплина базируется на ранее изученных бакалаврами курсах «Математика», «Физическая химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Коллоидная химия». Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области материаловедения, в том числе в области физикохимии высокомолекулярных соединений.

Цель дисциплины – подготовка высококвалифицированных магистров к проведению самостоятельных фундаментальных и/или прикладных научных исследований с применением современных теоретических и экспериментальных методов в химии.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление магистрантов с современными теоретическими и экспериментальными методами в химии;
- усвоение магистрантами практических и теоретических знаний в области химических, спектральных, оптических, электрохимических и кинетических методов анализа, а также методов разделения, концентрирования, определения состава, структуры вещества.

В результате освоения дисциплины магистры должны получить базовые знания о методах проведения научных исследований по тематикам таких подотраслей химической промышленности, как органическая и неорганическая химия, химия полимеров, химия эластомеров, фармацевтическая химия, нефтехимия и других.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

-способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);.

-готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и
технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- теоретические основы методов химического, спектрального, оптического, электрохимического и кинетического анализа, а также методов разделения, концентрирования, определения состава, структуры вещества;
- возможности и границы применимости современных методов теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии;
- основные физические и химические модели, на которые опираются указанные методы;
- методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов.

Уметь:

- выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи;
- спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование;
- обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты;
- использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов.

Владеть:

- навыками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

	Всего		1 Семестр	
Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,94**	**34**	**0,94**	**34**
Лекции	0,25	9	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,69	25	0,69	25
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**1,06**	**38**
Контактная самостоятельная работа	0,53	19	0,53	19
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,53	19	0,53	19
Виды контроля:	**1**	**36**	**1**	**36**
Экзамен				
Контактная работа – промежуточная аттестация.	**1**	**35,6**	**1**	**35,6**
Подготовка к экзамену.		**0,4**		**0,4**
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

	Всего		1 Семестр	
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**0,94**	**25,38**	**0,94**	**25,38**
Лекции	0,25	6,75	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,69	18,63	0,69	18,63
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**	**1**	**28,62**
Контактная самостоятельная работа	0,53	14,31	0,53	14,31
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,53	14,31	0,53	14,31
Виды контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация		**0,3**		**0,3**
Подготовка к экзамену.		**26,7**		**26,7**
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Акаем. часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	**Раздел 1. Введение** Научные исследования. Теоретические, численные и экспериментальные методы научных исследований. Математическое планирование эксперимента. Методы обработки данных. Особенности и области применения химических и физико-химических методов анализа.	5	1	2	2
2	**Раздел 2. Количественный и объемный анализ.**	7	3	2	2
2.1	Количественный анализ. Общие принципы. Основные приемы и методики. Преимущества и недостатки метода.	4	2	1	1
2.2	Газовый объемный анализ. Общие принципы. Основные приемы и методики. Преимущества и недостатки метода.	3	1	1	1
3	**Раздел 3. Спектральные и оптические методы анализа.**	6	2	2	2
3.1	Методы анализа, основанные на взаимодействии излучения с веществом. Спектральные и оптические методы.	1	0,33	0,33	0,33

3.2	Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1	0,33	0,33	0,33
3.3	Люминесцентный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1	0,33	0,33	0,33
3.4	Абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1	0,33	0,33	0,33
3.4	Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1	0,33	0,33	0,33
3.6	Другие спектральные и оптические методы анализа. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Радиоспектроскопия. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Рефрактометрические методы анализа. Поляриметрия.	1	0,33	0,33	0,33
4	**Раздел 4.** Масс-спектрометрия.	6	2	2	2
4.1	Масс-спектрометрический анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	6	2	2	2
5	**Раздел 5. Электрохимические методы анализа.**	6	2	2	2
5.1	Кондуктометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1,33	0,5	0,5	0,5
5.2	Потенциометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1,33	0,5	0,5	0,5
5.3	Вольтамперометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	1,33	0,5	0,5	0,5
5.4	Электролиз и кулонометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости методов.	1,33	0,5	0,5	0,5
6	**Раздел 6. Методы разделения и концентрирования.**	6	2	2	2
6.1	Экстракция. Основные характеристики. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	3	1	1	1

6.2	Хроматография. Классификация методов хроматографии. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	3	1	1	1
7	**Раздел 7. Кинетические методы анализа.**	6	2	2	2
7.1	Классификация кинетических методов анализа. Теоретические основы. Возможности практического применения. Границы применимости метода.	6	2	2	2
8	**Раздел 8. Радиометрические методы анализа**	6	2	2	2
8.1	Радиоактивность. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Радиоактивный распад. Теоретические основы. Возможности практического применения.	6	2	2	2
	Реферат	18			18
	Итого	**72**	**18**	**18**	**36**
	Экзамен	36			
	Итого	**108**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Рабочая программа представляет собой серию лекций и практических занятий, направленных на усвоение магистрантами практических и теоретических знаний в области химических, спектральных, оптических, электрохимических и кинетических методов анализа, методов разделения, концентрирования, определения состава, структуры вещества, а также на развитие навыков проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов на современном оборудовании для решения актуальных экспериментальных задач. В рамках лекций, сопровождаемых практическими занятиями и самостоятельной работой, перед магистрантами освещаются следующие разделы:

Введение.

Определение научного исследования. Поисковые, фундаментальные, прикладные научные исследования. Теоретические и аналитические методы научных исследований. Методы машинного и численного анализа. Экспериментальные химические и физические методы исследований. Особенности и области применения химических и физико-химических методов анализа. Введение в теорию планирования эксперимента. Методы обработки массивов экспериментальных данных. Математическая обработка данных. Графическое оформление результатов эксперимента.

Раздел 1. Количественный и объемный анализ.

1.1 Понятие весового анализа. Классификация методов весового анализа. Основы гравиметрического анализа. Основные приемы и методики. Понятие объемного анализа. Способы вычисления в объемном анализе.

1.2 Понятие газового объемного анализа. Общие принципы. Газоволюметрический метод. Сравнение весового и объемного методов анализа. Преимущества и недостатки методов.

Раздел 2. Спектральные и оптические методы анализа.

2.1 Методы анализа, основанные на взаимодействии излучения с веществом. Спектральные и оптические методы.

2.2 Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.

2.3 Люминесцентный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
2.4 Абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода
2.5 Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
2.6 Другие спектральные и оптические методы анализа. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Радиоспектроскопия. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Рефрактометрические методы анализа. Поляриметрия.

Раздел 3. Масс-спектрометрия.

3.1 Масс-спектрометрический анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода. Масс-спектрометрия под действием электронного удара. Основы интерпретации масс-спектров соединений.

Раздел 4. Электрохимические методы анализа.

4.1 Кондуктометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
4.2 Потенциометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
4.3 Вольтамперометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
4.4 Электролиз и кулонометрия. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости методов.

Раздел 5. Методы разделения и концентрирования.

5.1 Экстракция. Основные характеристики. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.
5.2 Хроматография. Классификация методов хроматографии. Теоретические основы. Приборное обеспечение. Возможности практического применения. Границы применимости метода.

Раздел 6. Кинетические методы анализа.

6.1 Кинетические методы анализа. Классификация кинетических методов анализа. Теоретические основы. Индикаторная реакция. Индикаторное вещество. Каталитический и некаталитический методы. Способ тангенсов. Способ фиксированного времени. Способ фиксированной концентрации. Возможности практического применения методов. Границы применимости методов.

Раздел 7. Радиометрические методы анализа

7.1 Радиоактивность. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Виды радиоактивного распада. Скорость распада. Теоретические основы. Регистрация радиационного излучения. Ионизационные методы. Сцинтилляционный метод. Классификация радиометрических методов. Метод радиометрического титрования. Метод изотопного разбавления. Фотонейтронный метод. Возможности практического применения методов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	**Разделы**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Знать:							
теоретические основы методов химического, спектрального, оптического, электрохимического и кинетического анализа, а также методов разделения, концентрирования,		+	+	+	+	+	+

определения состава, структуры вещества							
возможности и границы применимости современных методов теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии	+	+	+	+	+	+	+
методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов			+	+		+	+
Уметь:							
выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи	+	+	+	+	+	+	+
спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование	+	+		+	+	+	
обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты	+	+		+	+	+	
использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов	+	+	+	+	+	+	
Владеть:							
навыками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов	+	+	+	+	+	+	
навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента	+	+		+	+	+	
Общекультурные компетенции:							
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+		+		+	
готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)		+		+		+	
способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)	+	+	+	+	+	+	
способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5)	+	+		+		+	
способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)		+	+	+	+	+	+
способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8)	+						
Общепрофессиональные компетенции:							
готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)			+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 25 акад. ч. (25 акад. ч в 1 сем.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое занятие 1: Методика количественного анализа. Отбор средней пробы. Подготовка вещества для взвешивания. Техника взвешивания на аналитических весах. Правила обращения с аналитическими весами. Приготовление раствора для анализа.	3
2	2	Практическое занятие 2: Определение содержания ионов железа методом колориметрического титрования	3
3	3	Практическое занятие 3: Исследование элементного и изотопного состава металлических образцов методом масс спектрометрии вторичных ионов	4
4	4	Практическое занятие 4: Определение индивидуальных кислот методом кондуктометрического титрования	3
5	5	Практическое занятие 5: Анализ многокомпонентной смеси газов методом газо-адсорбционной хроматографии	3
6	6	Практическое занятие 6: Запись и решение дифференциальных уравнений химической кинетики.	3
7	6	Практическое занятие 7: Определение порядка и константы скорости	3
8	7	Практическое занятие 8: Методика определения ионов иода в присутствии ионов брома методом изотопного разбавления	3

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 ч в 1 семестре плюс 36 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

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

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (1 семестр) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Максимальная оценка реферата – 18 баллов.

№ раздела дисциплины	Тема реферата
Раздел 1. Количественный и объемный анализ.	Сравнительная характеристика методов объемного анализа; Пробоподготовка для различных методов количественного и объемного анализа; Сравнение весового и объемного методов анализа;
Раздел 2. Спектральные и оптические методы анализа.	Методы, основанные на определении химического состава и строения веществ по их спектру; Методы, основанные на явлении магнитного резонанса.
Раздел 3. Масс-спектрометрия.	Основы масс-спектрометрического метода анализа для химических исследований; Масс-спектрометрия под действием электронного удара.
Раздел 4. Электрохимические методы анализа.	Электрохимические методы анализа, их теоретические основы и классификация; Титрование с применением электрохимических методов анализа; Потенциометрические методы анализа – преимущества и недостатки; Кулонометрия как метод определения массы вещества.
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования.	Методы разделения и концентрирования в анализе объектов окружающей среды; Классификация методов хроматографии; Возможности практического применения ионообменных смол в ионообменных колонках.
Раздел 6. Кинетические методы анализа.	Кинетические методы определения загрязнителей в различных природных средах; Каталитический и некаталитический кинетические методы – сравнительная характеристика.
Раздел 7. Радиометрические методы анализа	Методы определения содержания химических элементов по излучению их естественных радиоактивных изотопов; Метод радиометрического титрования. Возможности практического применения метода.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Всего за время изучения дисциплины, предполагается проведение 2-х контрольных работ. Первая контрольная работа состоит из трех контрольных вопросов и содержит по одному контрольному вопросу из Раздела 1, 2 и 3 из перечня контрольных вопросов ниже. Вторая контрольная работа состоит из четырех контрольных вопросов и содержит по одному контрольному вопросу из Раздела 4, 5, 6 и 7 из перечня контрольных вопросов ниже. Максимальная оценка на каждый из вопросов – 6 баллов. Максимальная оценка за первую контрольную работу – 18 баллов, за вторую – 24 баллов.

Раздел	Контрольные вопросы
Раздел 1. Количественный и объемный анализ.	1. Опишите основы гравиметрического анализа. 2. Опишите, для чего применяется гравиметрический анализ. 3. Что такое точка эквивалентности? 4. Проведите сравнительную характеристику весового и объемного методов анализа? 5. Опишите основные этапы пробоподготовки для методов объемного анализа?
Раздел 2. Спектральные и оптические методы анализа.	1. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер? 2. Каковы достоинства и недостатки средств возбуждения: пламени; электрической дуги: конденсированной искры; индуктивно-связанной плазмы? 3. Как выполняется качественный спектральный анализ? 4. Как зависит интенсивность световых линий от условий возбуждения? 5. Что представляет собой фотометрия пламени? Каковы достоинства и недостатки данного метода? 6. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера. 7. Что называют коэффициентом пропускания Т и оптической плотностью? В каких пределах изменяются данные величины? 8. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора? 9. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы па него влияют? 10. Что называют спектром поглощения вещества и в каких координатах его можно представить? 11. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра? 12. При каких оптимальных значениях Т и А обеспечивается наименьшая относительная погрешность измерения? 13. На чем основано фотометрическое определение

	смеси окрашенных веществ без их предварительного разделения? 14. В чем сущность количественного анализа в ИК-спектроскопии по методу базовой линии? 15. Что является аналитическим сигналом в методе атомно-адсорбционного анализа? 16. Какие достоинства и недостатки характерны для методов атомно-адсорбционного анализа и эмиссионной спектроскопии? 17. Что ограничивает применение метода атомно-адсорбционного анализа для качественного анализа? 18. Какова природа люминесцентного излучения? 19. От чего зависит интенсивность люминесцентного излучения? Как она связана с концентрацией? 20. Как возникает флуоресцентное или вторичное излучение? 21. Каковы достоинства и недостатки спектрального анализа в целом? 22. Какое происхождение имеют спектры комбинационного рассеяния? 23. В чем сущность ядерного магнитного резонанса? 24. В чем сущность качественного и структурного анализа по спектрам ЯМР?
Раздел 3. Масс-спектрометрия.	1. Какую зависимость называют масс-спектром вещества? 2. На чем основан масс-спектрометрический анализ? 3. Какие свойства ионов приводят к разделению на масс-спектрометре? 4. Каковы области практического применения, достоинства и недостатки масс- спектрометрического метода?
Раздел 4. Электрохимические методы анализа.	1. Какие эффекты возникают в растворе электролита под действием тока высокой частоты? 2. Каковы достоинства и недостатки кондуктометрического метода анализа? 3. Какая зависимость выражается уравнением Периста? 4. Какие функции выполняют индикаторные электроды и электроды сравнения? 5. В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования? 6. Каковы ограничения фторидного электрода? 7. Как взаимосвязаны потенциал полуволны и предельный (диффузионный) ток? 8. Как рассчитать потенциал полуволны на основе вольтамперной кривой? В чем сущность амперометрического титрования? 9. В чем сущность электрогравиметрического метода анализа? 10. Что такое электрохимический эквивалент вещества? 11. Какие аналитические цели достигаются с

	помощью электролиза? 12. Каковы преимущества кулонометрического анализа при контролируемой силе тока?
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования.	1. Чем характеризуется распределение вещества между несмешивающимися фазами? 2. Что называют коэффициентом распределения, константой распределения, степенью извлечения? 3. Какие факторы влияют на скорость экстракции? 4. Какие химико-аналитические вопросы решают с помощью экстракции? 5. В чем сущность хроматографического процесса? 6. Что такое: высота хроматографического пика, ширина хроматографического пика, общий удерживаемый объем, приведенный удерживаемый объем? 7. В чем заключается метод теоретических тарелок в хроматографии? 8. Что представляет собой кинетическая теория хроматографии? 9. В чем состоит метод хромато-масс-спектрометрии? 10. Как влияет температура на хроматографический процесс? 11. Чем отличается ионная хроматография от ионообменной?
Раздел 6. Кинетические методы анализа.	1. Что является аналитическим сигналом в кинетических методах анализа? 2. Какие реакции называют индикаторными? Каковы требования к таким реакциям? 3. Что представляет собой дифференциальный вариант кинетических методов анализа? 4. В каких случаях применяется интегральный вариант кинетических методов анализа? 5. Какие основные приемы используются в кинетических методах анализа?
Раздел 7. Радиометрические методы анализа.	1. Типы радиоактивного излучения. 2. Что такое постоянная радиоактивного распада? 3. Как используется естественная радиоактивность в аналитических целях. 4. В чем сущность метода изотопного разбавления?

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе №1. Максимальная оценка – 18 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 9 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Проведите сравнительную характеристику весового и объемного методов анализа?
2. Почему атомные спектры имеют линейчатый характер?

Вопрос 1.2

1. Как зависит интенсивность световых линий от условий возбуждения?
2. Какие свойства ионов приводят к разделению на масс-спектрометре?

Примеры вопросов к контрольной работе №2. Максимальная оценка – 24 балла. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 12 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1

1. От чего зависит интенсивность люминесцентного излучения? Как она связана с концентрацией?
2. В чем заключается метод теоретических тарелок в хроматографии?

Вопрос 2.2

1. Какие факторы влияют на скорость экстракции?
2. Как используется естественная радиоактивность в аналитических целях.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр - Экзамен)

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

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

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр - Экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Понятие весового анализа. Классификация методов весового анализа. Основы гравиметрического анализа. Основные приемы и методики.
2. Пробоподготовка для различных методов количественного и объемного анализа;
3. Способы вычисления в объемном анализе.
4. Понятие газового объемного анализа. Общие принципы.
5. Газоволюметрический метод. Сравнение весового и объемного методов анализа. Преимущества и недостатки методов.
6. Понятие эмиссионного спектрального анализа. Колориметрия. Спектрофотометрия пламени.
7. Люминесцентный анализ. Абсорбционная спектроскопия.
8. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Спектроскопия комбинационного рассеяния.
9. Радиоспектроскопия. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс.
10. Рефрактометрические методы анализа. Поляриметрия.
11. Масс-спектрометрический анализ. Теоретические основы. Приборное обеспечение.
12. Масс-спектрометрия под действием электронного удара. Основы интерпретации масс-спектров соединений.
13. Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
14. Высокочастотное титрование. Потенциометрия. Вольтамперометрия.
15. Электролиз и кулонометрия. Теоретические основы методов. Приборное обеспечение методов.
16. Методы разделения и концентрирования. Экстракция. Хроматография.
17. Классификация методов хроматографии. Адсорбционная хроматография. Газовая хроматография.
18. Распределительная хроматография. Ионообменная хроматография. Осадочная хроматография.
19. Кинетические методы анализа. Их классификация. Теоретические основы.
20. Индикаторная реакция. Индикаторное вещество. Каталитический и некаталитический методы.

21. Кинетические методы анализа. Способ тангенсов. Способ фиксированного времени. Способ фиксированной концентрации.

22. Радиоактивность. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом.

23. Виды радиоактивного распада. Скорость распада. Теоретические основы.

24. Регистрация радиационного излучения. Ионизационные методы. Сцинтилляционный метод.

25. Классификация радиометрических методов. Метод радиометрического титрования. Метод изотопного разбавления. Фотонейтронный метод.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).

Экзамен по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Теоретические и экспериментальные методы в химии
Билет №1

1. Понятие весового анализа. Классификация методов весового анализа. Основы гравиметрического анализа. Основные приемы и методики.
2. Кинетические методы анализа. Их классификация. Теоретические основы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Ананьев М.В Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии: учеб.-метод. пособие. Уральский федеральный университет, 2015 — 76 с.
2. Черкасова Е.В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии: учебное пособие. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 2017 — 92 с.
3. Базыль О.К. Введение в курс «Физические методы исследования в химии». Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2016 — 132 с.
4. Белкина Е.И., Орехова С.М. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербургский национальный

исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017 — 123 с.

Б) Дополнительная:

1. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2016 — 106 с.
2. Александрова Т.П., Апарнев А.И., Казакова А.А. Аналитическая химия: учеб. пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2016 — 76 с.
3. Булатов М.И., Ганеев А.А., Дробышев А.И., Ермаков С.С., Калинкин И.П., Москвин Л.Н., Немец В.М., Семенов В.Г., Чижик В.И., Якимова Н.М. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ. Издательство "Лань", 2019 — 584 с.
4. Громов Н.В., Таран О.П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Сборник задач с основами теории и примерами решений: учеб. пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2018 — 112 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

9.3.Средства обеспечения освоения дисциплины

− Для 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала первых трех разделов заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Изучение материала последующих четырех разделов также заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения обеих контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольных работ составляет 18 баллов за первую работу и 24 балла за вторую.

Учебная программа дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы в химии» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и получение новых знаний о теоретических и экспериментальных методах, используемых в современной химии, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок по тематике реферата;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 18 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) и на экзамене. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы в химии» изучается в 1 семестре магистратуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом магистратуры, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии», является выработка у обучающихся знания предмета для возможности дальнейшего самостоятельного проведения обучающимися эффективных

аналитических и экспериментальных исследований с применением современного программного и приборного инструментария для решения фундаментальных и прикладных научных задач.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении содержания курса и общих принципов проведения научного исследования, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- определение и классификация научных исследований;
- перечисление основных теоретических и аналитических методов исследования, их классификация;
- перечисление основных экспериментальных химических и физико-химических методов исследования, их классификация;
- основы обработки полученной информации и оформления результатов эксперимента.

В разделе «Количественный и объемный анализ» рекомендуется рассмотреть основную классификацию методов количественного и объемного анализа. Следует подробно описать основные приемы и методики, используемые при данных видах анализа. Обратить внимание на роль матрицы при ее упрочнении различными видами наполнителей. Основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по математическим курсам представить способы вычисления в количественном и объемном анализах. На практических занятиях рекомендуется предметно рассмотреть различные виды методов титрования, особое внимание уделяя описанию преимуществ и недостатков для каждого из методов.

В разделе «Спектральные и оптические методы анализа» следует рассмотреть классификацию методов анализа, основанных на взаимодействии излучения с веществом. При рассмотрении различных спектральных и оптических методов анализа следует подробно останавливаться на приборном обеспечении методов, указывать на возможности практического применения того или иного метода, а также, основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по математическим курсам, и физическим дисциплинам, представить теоретические основы по каждому из методов.

В разделе «Масс-спектрометрия» необходимо подробно остановиться на теоретические основах масс-спектрометрического анализа. Следует рассказать о приборном обеспечении, доступном современному научному работнику, обозначить аппаратные и фундаментальные границы применимости метода. Основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по математическим курсам, следует объяснить основы интерпретации масс-спектров различных соединений.

В разделе «Электрохимические методы анализа» необходимо подробно остановиться на классификации электрохимических методов анализа. Следует подробно останавливаться на приборном обеспечении методов, указывать на возможности практического применения того или иного метода, а также, основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по математическим курсам, и физическим дисциплинам, представить теоретические основы по каждому из методов.

В разделе «Методы разделения и концентрирования» следует дать студентам классификацию методов экстракции и методов хроматографии. При описании методов хроматографии отдельно следует остановиться на сильных и слабых сторонах методов адсорбционной, газовой, распределительной, ионообменной и осадочной хроматографии. При описании каждого из методов следует максимально подробно описать примеры возможного практического применения методов.

При изложении материала раздела «Кинетические методы анализа», помимо общей классификация кинетических методов анализа следует изложить, основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по математическим курсам, и физическим дисциплинам, теоретические основы кинетических методов анализа. На практических занятиях следует уделить внимание конкретным примерам, для которых можно использовать способ

тангенсов, способы фиксированного времени и фиксированной концентрации. Особое внимание следует уделить также границам применимости методов.

В разделе «Радиометрические методы анализа», основываясь на знаниях студентов, полученных ранее по общим физическим дисциплинам, следует описать основные понятия теории радиоактивного излучения, ввести термины и основные определения раздела. Двигаясь постепенно от изложения теоретических основ к практическим приложениям, следует ввести классификацию радиометрических методов. Отдельно следует остановиться на проблеме регистрации радиационного излучения. В заключение раздела следует описать примеры приложения основных радиометрических методов, их возможности применения.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении лекционных и практических занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию

учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ Количество ключей – 10 лицензий +	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки";

		распечатка в ИБЦ.	с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
5	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American

		№ ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= 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.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.
20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

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) из134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

   База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

   Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

   Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

   ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

   PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

    Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

    http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

    Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
    - Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
    - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
    - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
    - Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с рабочим планом занятия по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от	Количество лицензий не ограничено согласно	13.12.2019 г.

		24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Количественный и объемный анализ.	**Знает:** – возможности и границы применимости современных методов количественного и объемного анализа в различных разделах химии **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование; – обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:** – навыками проведения исследований с помощью методов количественного и объемного анализа; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене (1 семестр)

Раздел 2. Спектральные и оптические методы анализа.	**Знает:** – теоретические основы спектральных и оптических методов анализа; – возможности и границы применимости современных спектральных и оптических методов анализа в различных разделах химии; **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование; – обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:** – навыками проведения исследований с помощью спектральных и оптических методов анализа; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене (1 семестр).
Раздел 3. Масс-спектрометрия.	**Знает:** – теоретические основы методов масс-спектрометрического анализа; – возможности и границы применимости современных масс-спектрометрических методов анализа в различных разделах химии; – методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов при использовании масс-спектрометрических методов анализа. **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:** – навыками проведения исследований с помощью масс-спектрометрических методов анализа; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене (1 семестр).

Раздел 4. Электрохимические методы анализа.	**Знает:** – теоретические основы электрохимических методов анализа; – возможности и границы применимости современных электрохимических методов в различных разделах химии; – методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов при использовании электрохимических методов анализа. **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование; – обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:** – навыками проведения исследований с помощью электрохимических методов анализа; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене (1 семестр).
Раздел 5. Методы разделения и концентрирования.	**Знает:** – теоретические основы методов разделения и концентрирования; – возможности и границы применимости современных методов разделения и концентрирования в различных разделах химии; **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование; – обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:**	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене(1 семестр).

	– навыками проведения исследований с помощью методов разделения и концентрирования; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	
Раздел 6. Кинетические методы анализа.	**Знает:** – теоретические основы кинетических методов анализа; – возможности и границы применимости современных кинетических методов анализа в различных разделах химии; – методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов при использовании кинетических методов анализа. **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи; – спланировать и реализовать экспериментальное или аналитическое исследование; – обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, а также аналитические результаты; – использовать методики обработки экспериментальных данных и аналитических результатов. **Владеет:** – навыками проведения исследований с помощью кинетических методов анализа; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене(1 семестр).
Раздел 7. Радиометрические методы анализа	**Знает:** – теоретические основы радиометрических методов анализа; – возможности и границы применимости современных радиометрических методов анализа в различных разделах химии; – методы обработки и представления экспериментальных данных, а также аналитических выкладок и численных расчетов при использовании радиометрических методов анализа. **Умеет:** – выбирать метод исследования для заданной научно-технической задачи;	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр). Оценка за реферат (1 семестр). Оценка на экзамене(1 семестр).

	Владеет: – навыками проведения исследований с радиометрических методов анализа;	

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____Мажуга А.Г.
_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий»
(*Б1.В.04*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией Ученого Совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н., Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ
ДИСЦИПЛИНЫ……43
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ…….43
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ……
…44
4. СОДЕРЖАНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ……6
4.1Разделы дисциплины и виды занятий …….…….…..6
4.2Содержание разделов дисциплины…….…....7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ……
….47
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ
ЗАНЯТИЯ…….…9
6.1Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине……. ..9
6.2.Лабораторные занятия …….…9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 49
8. ПРИМЕНРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ…10
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы……... . .10
8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…… ….10
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…… 12
8.4 Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1 семестр)……... 13
8.5. Структура и примеры билетов для экзамена (2
семестр)……...14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ…….…..14
9.1 Рекомендуемая литература…….....14
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации……...…15
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины…….. .15
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных
технологий…….16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных
технологий……..17
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ 57
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных
технологий……..17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных
технологий……..18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 58
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ……..……28

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:…….....28
13.2 Учебно-наглядные пособия…….……..…..29
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные аудиовизуальные средства……..29
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы……29
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения……....29
14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина «Физико-химические основыпроцессов формирования лакокрасочных покрытий» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.04 и рассчитана на изучение в 1 и 2 семестре. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области технологии и оборудования процессов переработки полимеров и технологии лакокрасочных покрытий.

Целью изучения дисциплины является овладение магистрами следующих знаний, умений и навыков:

-формирование у магистрантов углубленных 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 технологии подготовки поверхности и окраски;

-получение практических навыков применения ЛКП и прогнозирования их свойств;

-умение применять на практике при работке в области химической технологии полимерных ЛКП покрытий полученных теоретических знаний.

Задачи дисциплины:

-углубления знаний магистра о свойствах лакокрасочных материалов и покрытий;

-ознакомления магистрантов с основными теоретическими представлениями о физико-химических процессах пленкообразования, адгезии икоррозии;

-освоения навыков для прогнозирования основных свойств ЛКП, получаемых из различных типов ЛКМ на разных подложках.

-формирования навыков и умений по анализу основных дефектов ЛКП и способы их устранения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основы физико-химических процессов пленкообразования растворов полимеров и олигомеров в органических растворителях и воде осуществляемые как с химическими превращениями, так и без них;
- структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий
- принципы смачивания и взаимодействия ЛКМ с твердой поверхностью;
- основные теории адгезии и принципы адгезионного взаимодействия ЛКМ с поверхностью;
-факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий;
-прочностные, деформационные, электрические, оптические и теплофизические свойства ЛКП,
- основы коррозии и защиты металлов с помощью полимерных ЛКП;
- виды дефектов ЛКП и способы их устранения.

Уметь:

- прогнозировать основные свойства ЛКП, получаемые из различных типов ЛКМ на типовых подложках;
- выбирать оптимальные типы ЛКМ для получения покрытий на требуемой подложке с заданными свойствами;
- разрабатывать технологический процесс получения лакокрасочных покрытий.

Владеть:

- общими принципами выбора лакокрасочных материалов для получения лакокрасочных покрытий с определенными свойствами;
- методами контроля свойств лакокрасочных покрытий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144**	**2,0**	**72**	**2,0**	**72**
Контактная работа :	**1,88**	**68**	**0,94**	**34**	**0,94**	**34**
Лекции	0,16	6	0,16	6	-	-
Лабораторные работы	0,75	28	-	-	0,75	27
Практические занятия	0,97	35	0,78	28	0,19	7
Самостоятельная работа:	**1,11**	**40**	**1,05**	**38**	**0,06**	**2**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	1,05	0,2	0,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8		37,8		2
Виды контроля:						
Экзамен	**1**	**36**	**-**	**-**	**1**	**36**

Контактная работа – промежуточная аттестация	1	35,6	-	-	1	35,6
Подготовка к экзамену.		0,4		-		0,4
Вид итогового контроля:			**Зачет с оц.**		**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр.. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**108**	**2,0**	**54**	**2,0**	**54**
Контактная работа :	**1,88**	**47,25**	**0,94**	**25,38**	**0,94**	**25,38**
Лекции	0,16	4,32	0,16	4,32	-	-
Лабораторные работы	0,75	20,25	-	-	0,75	20,25
Практические занятия	0,97	26,19	0,78	21,06	0,19	5,13
Самостоятельная работа (СР):	**1,11**	**29,97**	**1,05**	**28,35**	**0,06**	**1,62**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15	1,05	0,15	0,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплин		29,82		28,20		1,62
Виды контроля:						
Зачет с оцен.						
Экзамен	**1**	**27**	**-**	**-**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	-	-	1	0,3
Подготовка к экзамену		26,7		-		26,7
Вид итогового контроля			**Зачет с оц.**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	Самостоятельная работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	***Раздел1*** Общие сведения о пленкообразовании на поверхности подложек	20	2	8	0	10
2	***Раздел2*** Взаимодействие лакокрасочных материалов с твердой поверхностью	20	2	8	0	10
3	***Раздел3*** Свойства лакокрасочных покрытий: проницаемость, электрические, теплофизические, оптические, прочностные и деформационные свойства	24	2	12	0	10

4	***Раздел 4*** Основные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их возникновения	44	-	7	27	10
	Итого	108	6	35	27	40
	Экзамен	36				
	Итого	144				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о пленкообразовании: формирование покрытий из органических и водных растворов, из дисперсий и порошков. Фазовые и физические переходы при процессе пленкообразования. Кинетика процесса стеклование полимеров и олигомеров. Физические и химические процессы при формировании ЛКП: испарение растворителей, стабилизация и обезвоживание латексов, охлаждения расплава, коагуляция из растворов, полимеризация, поликонденсация, полиприсоединение, полимераналогичные реакции в полимерных цепях (окисление, сульфирование и другие). Структурные превращения полимерных пленкообразователей при формировании ЛКП.

Раздел 2. Взаимодействие лакокрасочных материалов с твердой поверхностью. Основные свойства твердой поверхности: макро- и микрорельеф поверхности, гидрофильность и гидрофобность поверхности, наличие активных центров на поверхности подложки. Поверхностная энергия подложки. Смачивание жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности. Смачивание увлажненных и погруженных в воду поверхностей. Основные теории адгезии. Длительная адгезионная прочность. Внутренние напряжения в лакокрасочных покрытиях. Возникновение и релаксация внутренних напряжений в ЛКП. Факторы, влияющие на внутренние напряжения. Зависимость внутренних напряжений в ЛКП от различных параметров. Эксплуатационная стойкость напряженных ЛКП. Методы определения внутренних напряжений.

Раздел 3. Свойства лакокрасочных покрытий: проницаемость, электрические, теплофизические, оптические, прочностные и деформационные свойства. Перенос жидкостей и газов через ЛКП. Понятие пористости и проницаемости ЛКП. Методы определения проницаемости ЛКП. Оптические свойства ЛКП. Пропускание, поглощение и отражение света ЛКП. Основные теории цвета. ЛКП как электроизолирующие материалы. Факторы, определяющие электрические показатели покрытий. Электроизоляционные и электропроводящие покрытия. Трекингостойкие покрытия. Прочностные и деформационные свойства ЛКП. Морозостойкие, теплостойкие, износостойкие, вибропоглощающие и эрозионностойкие покрытия. Основы коррозии и защиты металлов. Пассивность металлов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Процессы на границе металл-электролит. Способы защиты металлов от коррозии с помощью полимерных ЛКП.

Разрушение ЛКП в процессе эксплуатации: атмосферное старение, фотохимические старение, радиационное старение, разрушение под действием химических агентов, терморазрушение.

Раздел 4. Основные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их возникновения. Основные дефекты порошкового ЛКП, жидких вододисперсионных ЛКМ и ЛКМ на основе органических растворителей отверждаемых естественным путем и высокотемпературной сушкой, анализ причин их возникновения. Влияние технологических особенностей получения покрытий разными способами на причины возникновения дефектов ЛКП. Практические занятия по анализу и выбору оптимальных типов ЛКМ для получения покрытий с заданными свойствами на различных видах подложек. Анализ причин возникновения дефектов ЛКП и способов их устранения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
	1	**2**	**3**	**4**
Знать:				
основы физико-химических процессов пленкообразования растворов полимеров и олигомеров в органических растворителях и воде осуществляемые как с химическими превращениями, так и без них	+			+
структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий		+		+
принципы смачивания и взаимодействия ЛКМ с твердой поверхностью		+		+
основные теории адгезии и принципы адгезионного взаимодействия ЛКМ с поверхностью		+	+	+
факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий		+	+	+
прочностные, деформационные, электрические, оптические и теплофизические свойства ЛКП			+	+
основы коррозии и защиты металлов с помощью полимерных ЛКП			+	+
виды дефектов ЛКП и способы их устранения				+
Уметь:				
прогнозировать основные свойства ЛКП, получаемые из различных типов ЛКМ на типовых подложках		+	+	+
выбирать оптимальные типы ЛКМ для получения покрытий на требуемой подложке с заданными свойствами	+	+	+	+
разрабатывать технологический процесс получения лакокрасочных покрытий	+	+	+	+
Владеть:				
общими принципами выбора лакокрасочных материалов для получения лакокрасочных покрытий с определенными свойствами	+	+	+	+
методами контроля свойств лакокрасочных покрытий		+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+
готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);	+	+	+	+
Профессиональные компетенции				
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по	+	+	+	+

теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)				
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 35 акад. ч. (35 акад. ч в 1 сем., разделы 1-4)

№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1	**Практическое занятие 1:**Структурные превращения полимерных пленкообразователей при формировании ЛКП	8
2	**Практическое занятие 2:** Теории адгезии	8
2	**Практическое занятие 3:**Методы определения внутренних напряжений	12
3	**Практическое занятие 4:** ЛКП со специальными свойствами	7

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» выполняется в соответствии с Учебным планом в 2 семестре и занимает 27 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 4 раздел дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 5,4 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 балла (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	Темы лабораторных работ	Часы
1	4	Получение ЛКП методом распыления жидких вододисперсионных и органорастворимых ЛКМ при различных технологических параметрах. Выявление дефектов и анализ причин их возникновения. Технологические и иные приемы предотвращения получения дефектных ЛКП.	5,4
2	4	Получение ЛКП методом электростатического распыления порошковых ЛКМ при различных технологических параметрах. Выявление дефектов и анализ причин их возникновения. Технологические и иные приемы предотвращения получения дефектных ЛКП.	5,4

3	4	Получение ЛКП методом электроосаждения при различных технологических параметрах. Выявление дефектов и анализ причин их возникновения. Технологические и иные приемы предотвращения получения дефектных ЛКП.	5,4
4	4	Получение ЛКП на деревянных подложках и подложках их древесных материалов. Выявление дефектов и анализ причин их возникновения. Технологические и иные приемы предотвращения получения дефектных ЛКП.	5,4
5	4	Получение ЛКП на различных полимерных подложках. Выявление дефектов и анализ причин их возникновения. Технологические и иные приемы предотвращения получения дефектных ЛКП.	5,4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 38 ч в 1 семестре и 2 ч в 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemica lAbstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (2 семестр) и зачета (1 семестр) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрен

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (1 семестр) составляет 60 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

Раздел	Контрольные вопросы
Раздел 1 Общие сведения о пленкообразовании на	Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из растворов полимеров и олигомеров, осуществляемые без химических превращений.

поверхности подложек	Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из водных дисперсий (латексов) и органических дисперсий полимеров Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий при полимеризации олигомеров на подложке Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из органических дисперсий полимеров. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий при полконденсации и полиприсоединении олигомеров на подложке. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из порошковых пленкообразователей. Структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий.
Раздел 2 Взаимодействие лакокрасочных материалов с твердой поверхностью	Основные свойства твердой поверхности, влияющие на получение адгезионно прочных ЛКП. Основные факторы, влияющие на смачивание жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности. Смачивание увлажненных и погруженных в воду поверхностей. Основные теории адгезии Молекулярная (адсорбционная) и химическая (хемосорбционная) теории адгезии Электрическая (электростатическая) и диффузионная теории адгезии. Основные факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий, в том числе и длительную. Виды внутренних напряжений в ЛКП, причины их возникновения и релаксации. Основные свойства твердой поверхности, влияющие на получение адгезионно прочных ЛКП.
Раздел 3 Свойства лакокрасочных покрытий: проницаемость, электрические, теплофизические, оптические, прочностные и деформационные свойства	Основные факторы, влияющие на проникновение жидкостей и газов через лакокрасочные покрытия. Основные прочностные и деформационные свойства ЛКП Основные оптические свойства ЛКП. Основные теории цвета и методы его определения и измерения. Поведение полимерных ЛКП при механическом воздействии. Типовая деформационная кривая полимерной пленки и ее объяснение Влияние температуры, окружающей среды, молекулярной массы полимера и других факторов (наличие пигментов и наполнителей) на механические свойства ЛКП. Принципы создания морозостойких и теплостойких покрытий Принципы создания износостойких покрытий Принципы создания вибропоглощающих покрытий Принципы создания эрозионностойких покрытий Принципы создания блестящих и матовых ЛКП Принципы создания электропроводящих ЛКП Принципы создания электроизоляционных ЛКП Классификация видов коррозии металлов Теория пассивности металлов

	Теория химической коррозия металлов и принципы защиты от неё Теория электрохимической коррозии. Термодинамический и электрохимический подходы к оценке коррозионных процессов Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию Механизм и принципы катодной защиты. Примеры Основные технологии получения металлических покрытий Влияние барьерных свойств ЛКП на защиту металла от коррозии

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе №1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий.
2. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из водных дисперсий (латексов) и органических дисперсий полимеров.

Вопрос 1.2.

1. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий при полимеризации олигомеров на подложке.
2. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из порошковых пленкообразователей.

Раздел 2.Примеры вопросов к контрольной работе №2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1

1. Основные теории адгезии
2. Основные свойства твердой поверхности, влияющие на получение адгезионно прочных ЛКП.

Вопрос 1.2.

1. Основные факторы, влияющие на смачивание жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности.
2. Молекулярная (адсорбционная) и химическая (хемосорбционная) теории адгезии

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе №3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1

1. Основные оптические свойства ЛКП.
2. Теория химической коррозия металлов и принципы защиты от неё.

Вопрос 1.2.

1. Принципы создания износостойких покрытий
2. Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – экзамен).

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

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов

1. Основные дефекты порошкового ЛКП и анализ причин их возникновения

2. Основные дефекты жидких ЛКМ на основе органических растворителей отверждаемых естественным путем и анализ причин их возникновения

3. Основные дефекты жидких ЛКМ на основе органических растворителей отверждаемых высокотемпературной сушкой и анализ причин их возникновения

4. Основные дефекты жидких вододисперсионных ЛКМ отверждаемых естественным путем и анализ причин их возникновения

5. Основные дефекты жидких вододисперсионных ЛКМ отверждаемых высокотемпературной сушкой и анализ причин их возникновения

6. Основные дефекты ЛКП, получаемые методом электроосаждения, и анализ причин их возникновения

7. Основные дефекты ЛКП получаемые методом распыления и анализ причин их возникновения

8. Основные дефекты ЛКП при ремонтной окраске и анализ причин их возникновения

9. Основные дефекты ЛКП при ручной окраске и анализ причин их возникновения

10. Основные дефекты ЛКП при электростатической окраске жидкими ЛКМ и анализ причин их возникновения

11. Основные дефекты ЛКП при ремонтной окраске и анализ причин их возникновения

12. Влияние технологии распыления жидких ЛКМ на возникновение дефектов ЛКП

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).

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

1. Основные свойства твердой поверхности, влияющие на получение адгезионно прочных ЛКП.

2. Основные факторы, влияющие на смачивание жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности.

3. Основные теории адгезии.

4. Основные факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий, в том числе и длительную.

5. Виды внутренних напряжений в ЛКП, причины их возникновения и релаксации.

6. Основные факторы, влияющие на проникновение жидкостей и газов через лакокрасочные покрытия.

7. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из растворов полимеров и олигомеров, осуществляемые без химических превращений.

8. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из водных дисперсий (латексов) и органических дисперсий полимеров

9. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий при полимеризации олигомеров на подложке

10. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий при полконденсации и полиприсоединении олигомеров на подложке.

11. Теория пассивности металлов

12. Теория химической коррозия металлов и принципы защиты от неё

13. Теория электрохимической коррозии. Термодинамический и электрохимический подходы к оценке коррозионных процессов

14. Структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий.

15. Основные прочностные и деформационные свойства ЛКП
16. Основные оптические свойства ЛКП.
17. Основные теории цвета и методы его определения и измерения.
18. Электрические свойства ЛКП. Виды покрытий целевого назначения.
19. Тепловые и теплофизические свойства ЛКП. Виды покрытий целевого назначения.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1 семестр)

Зачет по дисциплине «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделу 4 учебной программы дисциплины. Билет для зачета состоит из 2 вопросов, относящихся к указанному разделу. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета оценкой:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Билет №1

1. Основные дефекты порошкового ЛКП и анализ причин их возникновения
2. Основные дефекты ЛКП при ручной окраске и анализ причин их возникновения

8.5. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» проводится в 1 семестре ивключает контрольные вопросы по разделам 1-3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Билет №1

1. Основные теории адгезии.
2. Структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. СПб.:Химиздат. 2008. 448 с.
2. Квасников М.Ю. «Подготовка поверхности перед окраской. Пособие по курсовому и дипломному проектированию: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / М-во образования и науки Российской Федерации, Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. МенделееваМосква : Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. Менделеева, 2016 - 103 с.:ил., табл.;21 см. -Библиогр.:. 100 с.
3. Квасников М.Ю. «Оборудование для термоотверждения лакокрасочных покрытий» . Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология"/ М-во образования и науки Российской Федерации, Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. МенделееваМосква : Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. Менделеева, 2018 - 132 с.

Б) Дополнительная:

1 Гоц В.Л, Ларин А.В. Современное окрасочное оборудование, методы распыления. М. ЛКМ и их применение 2001. 160с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:
-«Полимерные материалы» ISSN 2415-7260
-«Промышленная окраска» ISSN 1992-447X
-"Asia Pacific Coatings Journal" ISSN 1435-4934
-"Polymers Paint Colour Journal" ISSN 1357-731X
-"Progress in organic coatings", ISSN 0300-9440.
- "Лакокрасочные материалы и их применение", ISSN 0130–9013
- European polymers paint colour journal, ISSN 0963-8474

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- https://e.lanbook.com/
- https://biblio-online.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019)

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.openet.ru(дата обращения 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/(дата обращения 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/(дата обращения 10.05.2019)

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» предусматривает проведение лабораторного

практикума в объеме 36 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во 2 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий». На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры в области проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства,развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» теоретических положений и сведений,

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 15 баллов и входит в 40 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 40 балла). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 15 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 5 и происходит в 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 4 контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов за каждую контрольную работу). Изучение разделов завершается итоговым контролем в форме ***экзамена***. Максимальная оценка ***за экзамен*** составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий»изучается в 1 и 2 семестрах магистратуры.

Целью методических рекомендаций для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

• рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

• методические указания и пособия по выполнению практических и лабораторных работ и математической обработке полученных данных;

• контрольные задания для закрепления теоретического материала.

• экскурсии на профильные предприятия отечественной индустрии

• посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции

• интерактивное общение с магистрантами по е-майл и телефону

Методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию дисциплины «Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий»:

По разделам тем Раздела 1: магистранты должны четко ориентироваться в существующей нормативно-правовой документации Российской Федерации, касающейся вопросов проектирования, строительства и безопасной эксплуатации производств по получению и переработки ЛКМ.

По разделам тем Раздела 2: магистранты должны уметь самостоятельно разработать проектные или планировочные решения на предложный преподавателем технологический процесс получения и/или переработки ЛКМ в покрытия.

По разделам тем Раздела 3: магистранты должны владеть различными методами определения практических и теоретических норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме, защиты отчётов по лабораторным, практическим, контрольным, реферативным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые

полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019г. составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе

		Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

7	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций,

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических

		Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= 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.

16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

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:

12. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

    Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.
13. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

    В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
14. 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.
15. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

    Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
16. 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.
17. 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.
18. 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).
19. 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.

20. 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.

21. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

22. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Состав оборудования включает: аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр ИРФ-454, pH-метр-ионометр портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, мешалки верхнеприводные, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители и др.

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами.

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431
Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884
Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251
Время высыхания по ГОСТ 19007-73
Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524
Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814
Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1

Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808

Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97

Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514

Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409

Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624

Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522

Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468

Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860

Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520

Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272

Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668

Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813

Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012

Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384

В свою очередьРХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянной обновляется и дополняется.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам, наборы образцов лакокрасочных и функциональных покрытий, набор образцов типичного брака изделий, плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

13.3. 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; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Наименование	Реквизиты договора	Количество лицензий	Срок

п/п	программного продукта	поставки		окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019

14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1 Общие сведения о пленкообразовании на поверхности подложек	Знает: основы физико-химических процессов пленкообразования; структурные превращения пленкообразователей при формировании покрытий Умеет:	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр). Оценка за зачет (1 семестр).

	прогнозировать основные свойства ЛКП, получаемые из различных типов ЛКМ на типовых подложках. Владеет: навыками комплексного анализа и прогнозирования свойств ЛКП	
Раздел 2 Взаимодействие лакокрасочных материалов с твердой поверхностью	Знает: принципы смачивания и взаимодействия ЛКМ с твердой поверхностью; основные теории адгезии и принципы адгезионного взаимодействия ЛКМ с поверхностью; факторы, влияющие на адгезионную прочность покрытий; основы коррозии и защиты металлов с помощью полимерных ЛКП Умеет: прогнозировать основные свойства лакокрасочных покрытий, получаемые из различных типов ЛКМ на типовых подлодках Владеет: навыками выбора оптимальной подготовки поверхности перед окраской	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр). Оценка за зачет (1 семестр).
Раздел 3 Свойства лакокрасочных покрытий: проницаемость, электрические, теплофизические, оптические, прочностные и деформационные свойства	Знает: основы коррозии и защиты металлов и принципы адгезионного взаимодействия ЛКМ с поверхностью Умеет: определять и прогнозировать долговременную адгезионную прочность ЛКП Владеет: Технологическими принципами получения комплексных многослойных ЛКП.	Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр). Оценка за зачет (1 семестр).
Раздел 4 Основные дефекты лакокрасочных покрытий и причины их возникновения	Знает: виды дефектов ЛКП и способы их устранения. Умеет: разрабатывать технологический процесс получения лакокрасочных покрытий. Владеет: методами контроля свойств лакокрасочных покрытий.	Оценка за лабораторные работы (2 семестр). Оценка за экзамен (2 семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы исследования полимеров»
(*Б1.В.06*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров.

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.х.н., Герасиным В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……44
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... 4
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий ……6
4.2. Содержание разделов дисциплины.... ……7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... 11
6.1 Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине. 11
6.2 Лабораторные занятия 14
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... 14
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 15
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы..... 15
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины..... 15
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Экзамен, 2 семестр)..... 18
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена 21
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
9.1. Рекомендуемая литература..... 21
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 21
9.3.Средства обеспечения освоения дисциплины 22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 22
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……22
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 23
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……23
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..24
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 24
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 34
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 34
13.2. Учебно-наглядные пособия:..... 34
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:..... 34
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 34
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 34

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ 35
15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», с рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой Химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в одном семестре.

Дисциплина «Методы исследования полимеров» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.06. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Методы исследования полимеров» основывается на базовых курсах «Теоретические и экспериментальные методы в химии», «Коллоидная химия полимеров», «Физическая химия высокомолекулярных соединений». Для успешного освоения дисциплины студент должен знать английский язык, физику, физическую химию в объёме, изучаемом в РХТУ.

Целью дисциплины является повысить базовый уровень подготовки магистров, обучение магистров навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности, обучение знаниям, умениям и навыкам, необходимым для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров.

Задача изучения дисциплины - в результате освоения дисциплины студенты должны получить общее представление о методах проведения экспериментальных исследований, принципах обработки результатов измерений.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

– углубления знаний магистра о свойствах полимеров и полимерных композитов;

– ознакомления с системой понятий, используемых для описания структуры (химической и надмолекулярной), важнейших свойств полимеров и их взаимосвязью;

– ознакомления с теоретическими основами методов исследования полимеров;

– ознакомления с возможностями и ограничениями каждого из методов исследования полимеров;

– ознакомления с примерами применения методов исследования полимеров;

– формирования навыков и умений использования методов исследования полимеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Методы исследования полимеров» при подготовке магистров по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», способствует приобретению следующих компетенций:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- физико-химические свойства полимеров, на которых базируется каждый из изучаемых современных физических и физико-химических методов исследования;

- какие свойства определяются данным методом исследования;
- возможности и ограничения каждого метода исследования;
- схемы установок;
- вид получаемых экспериментальных результатов, что измеряют на приборе;
- формулы для расчёта с подробным объяснением значения констант,
- методы обработки результатов, полученных в эксперименте и их оценка.

Уметь:

- выбрать метод исследования, необходимый для характеризации свойства полимера;
- выбрать оптимальный для достижения требуемого результата режим испытания полимера, подготовить образец для исследования;
- рассчитать полученные экспериментальные данные, провести обработку результатов и определить их достоверность;
- провести анализ полученных результатов.

Владеть:

- знаниями, необходимыми для выбора современных физических и физико-химических методов исследования полимеров
- умением работать со справочной и научной литературой;
- умениями, необходимыми для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров
- методами обработки результатов, полученных в эксперименте.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		2 семестр	
	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**3,0**	**108**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**34**	**0,94**	**34**
Лекции (Лек)	-	-	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	0,94	34
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**38**	**1,06**	**38**
Контактная самостоятельная работа	1,06	-	1,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		38		38
Вид контроля	**-**	**-**		
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	35,6	1	35,6
Подготовка к экзамену.		0,4		0,4
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		2 Семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	-	-	-	-
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,38	0,94	25,38
Самостоятельная работа (СР):	**1,06**	**28,62**	**1,06**	**28,62**
Курсовая работа	1,06	-	1,06	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		28,62		28,62
Вид контроля				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек.	Практические занятия	Лаб. работы	Самостоятельная работа
2 СЕМЕСТР						
1	Введение. Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров	4	0	2	0	2
2	Раздел 1 Метод ДСК	8	0	4	0	4
3	Раздел 2 Механические свойства полимеров	10	0	4	0	6
4	Раздел 3 Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров	10	0	4	0	6
5	Раздел 4 Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров	8	0	4	0	4
6	Раздел 5 Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ	8	0	4	0	4
7	Раздел 6 Адгезия и адгезионная прочность	8	0	4	0	4
8	Раздел 7 Оптическая микроскопия	4	0	2	0	2
9	Раздел 8 Сканирующая зондовая микроскопия	4	0	2	0	2
10	Раздел 9 Электронная микроскопия	4	0	2	0	2

11	Раздел 10 Реология полимеров и наполненных систем	4	0	2	0	2
12	Экзамен	36				
13	Итого	**108**	**0**	**34**	**0**	**38**

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины
	Введение **Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров**
1	**Раздел 1** **Метод ДСК**
1.1	Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности
1.2	Переходы, определяемые с помощью метода ДСК
1.3	Как возникает сигнал ДСК
1.4	Как и зачем калибровать приборы ДСК
1.5	Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте температуру плавления, стеклования полимера
1.6	Как определить по кривой ДСК температуру плавления, стеклования
1.7	Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания
1.8	Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предысторию образца?
1.9	Определение степени кристалличности и теплоёмкости образцов
1.10	Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений
2	**Раздел 2** Механические свойства полимеров
2.1	Основные определения
2.2	Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства
2.3	Особенности полимерного состояния вещества, которые определяют характер механических свойств полимеров
2.4	Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость?
2.5	Чем отличается низкомолекулярное соединение от высокомолекулярного? Как влияет молекулярная масса полимера на характер термомеханических кривых?
2.6	Модель вязкоупругого тела Максвелла. Деформация упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы
2.7	Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров
2.8	Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова
2.9	Деформация частично - кристаллических полимеров
2.10	Деформация сшитых полимеров
3	**Раздел 3** **Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров**
3.1	Разбавленные и концентрированные растворы линейных (несшитых) полимеров
3.2	От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка?

3.3	Молекулярная масса (М.М.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс
3.4	Определение ММ методом светорассеяния. Что такое мутность раствора, как её можно определить?
3.5	Определение ММ методом светорассеяния. От чего зависит интенсивность рассеянного света? Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света
3.6	Определение ММ методом светорассеяния. Определение молекулярной массы полимеров методом светорассеяния для малых частиц
3.7	Определение ММ методом светорассеяния. Методика эксперимента (приготовление растворителей, растворов полимеров) и приборы
3.8	Определение ММ осмометрическим методом. Теория метода
3.9	Определение ММ осмометрическим методом. Приборы, определение величины осмотического давления статический и динамический методы
3.10	Определение ММ криоскопическим и эбулиоскопическим методами
3.11	Определение ММ вискозиметрическим методом
3.12	Определение ММ седиментационным методом
3.13	Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции
3.14	Гель-проникающая хроматография
4	**Раздел 4** **Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров**
4.1	Изучение кинетики набухания и определение равновесной степени набухания полимеров
4.2	Расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера
4.3	Определение параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания
4.4	Определение степени сшивки полимеров по значению модуля упругости
5	**Раздел 5** **Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ**
5.1	Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме
5.2	Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей
5.3	Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа
5.4	Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов
5.5	Как получают фотодифрактограммы и дифрактограммы

5.6	Определение степени кристалличности частично-кристаллических полимеров методом РСА
5.7	Определение размеров кристаллов методом РСА
5.8	Определение ориентации кристаллов в образце методом РСА
6	**Раздел 6** **Адгезия и адгезионная прочность**
6.1	Механическая (микрореологическая) и электрическая теории адгезии
6.2	Релаксационная и адсорбционная теории адгезии
6.3	Химическая и диффузионная теории адгезии
6.4	Теория адгезии «слабых» граничных слоев
6.5	Факторы, определяющие прочность адгезионной связи
6.6	Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности
6.7	Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности
6.8	Методы измерения адгезионной прочности. Зависимости напряжения от деформации при определении адгезии методом отрыва и методом постепенного отслаивания
7	**Раздел 7** **Оптическая микроскопия**
7.1.	Съёмка в проходящем и отражённом свете, поляризационный микроскоп
7.2	Разрешающая способность. Применение иммерсионных жидкостей для повышения разрешающей способности оптических микроскопов
7.3	Определение размеров частиц в помощью оптического микроскопа
7.4	Методы повышения разрешающей способности оптической микроскопии
8	**Раздел 8** **Сканирующая зондовая микроскопия**
8.1	Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов
8.2	Сканирующая туннельная микроскопия

8.3	Атомно-силовая микроскопия. Плюсы и минусы АСМ
9	**Раздел 9** **Электронная микроскопия**
9.1	Электронная микроскопия. Просвечивающие электронные микроскопы. Принцип работы, достоинства и сложности (недостатки метода)
9.2	Растровая электронная микроскопия. Принципиальная схема растрового электронного микроскопа. Эффекты, возникающие при взаимодействии пучка электронов с веществом и получаемая с их помощью информация
9.3	Электронная микроскопия. Подготовка образцов для исследования в просвечивающем и растровом микроскопах
10	**Раздел 10** **Реология полимеров и наполненных систем**
10.1	Реология, как часть механики сплошных сред, посвященная изучению деформируемых тел: газообразных, жидких и твёрдых
10.2	Идеальные законы реологии, модели
10.3	Чем определяется реологическое поведение полимера, молекулярно-массового распределения, принцип температурно-частотной аналогии, влияние наполнителей на вязкость суспензий.
10.4	Самоорганизации вязкоупругих жидкостей при высоких скоростях сдвига, упругость полимеров.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Раздел**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Знать:										
- физико-химические свойства полимеров, на которых базируется каждый из изучаемых современных физических и физико-химических методов исследования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- какие свойства определяются данным методом исследования;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- возможности и ограничения каждого метода исследования;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- схемы установок (приборов)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- вид получаемых экспериментальных результатов, что измеряют на приборе	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- формулы для расчёта с подробным объяснением значения констант	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:										
-выбрать метод исследования, необходимый для характеризации свойства полимера	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- выбрать оптимальный для достижения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

требуемого результата режим испытания полимера, подготовить образец для исследования;										
- рассчитать полученные экспериментальные данные, провести обработку результатов и определить их достоверность;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- провести анализ полученных результатов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:										
-знаниями, необходимыми для выбора современных физических и физико-химических методов для исследования полимеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- умением работать со справочной и научной литературой;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- умениями, необходимыми для использования современных физических и физико-химических методов исследования полимеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- методами обработки результатов, полученных в эксперименте, оценка ошибок.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции										
научно-исследовательская деятельность: способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 34 акад. ч. в 2 семестре

	Темы практических занятий	Часы
	Введение. Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров	2
1	Раздел: 1 Метод ДСК Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности Переходы, определяемые с помощью метода ДСК Как возникает сигнал ДСК Как и зачем калибровать приборы ДСК Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте температуру плавления, стеклования полимера	4

	Как определить по кривой ДСК температуру плавления, стеклования Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предысторию образца? Определение степени кристалличности и теплоёмкости образцов Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений	
2	Раздел 2 Механические свойства полимеров Основные определения Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства Особенности полимерного состояния вещества, которые определяют характер механических свойств полимеров Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость? Чем отличается низкомолекулярное соединение от высокомолекулярного? Как влияет молекулярная масса полимера на характер термомеханических кривых? Модель вязкоупругого тела Максвелла. Деформация упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова Деформация частично - кристаллических полимеров Деформация сшитых полимеров	4
3	Раздел 3 Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров Разбавленные и концентрированные растворы линейных (несшитых) полимеров От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка? Молекулярная масса (М.М.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс Определение ММ методом светорассеяния. Что такое мутность раствора, как её можно определить? Определение ММ методом светорассеяния. От чего зависит интенсивность рассеянного света? Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света Определение ММ методом светорассеяния. Определение молекулярной массы полимеров методом светорассеяния для малых частиц Определение ММ методом светорассеяния. Методика эксперимента (приготовление растворителей, растворов полимеров) и приборы Определение ММ осмометрическим методом. Теория метода Определение ММ осмометрическим методом.	4

	Приборы, определение величины осмотического давления статический и динамический методы Определение ММ криоскопическим и эбулиоскопическим методами Определение ММ вискозиметрическим методом Определение ММ седиментационным методом Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции Гель-проникающая хроматография	
4	Раздел 4 Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров Изучение кинетики набухания и определение равновесной степени набухания полимеров Расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера Определение параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания Определение степени сшивки полимеров по значению модуля упругости	4
5	Раздел 5 Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов Как получают фотодифрактограммы и дифрактограммы Определение степени кристалличности частично-кристаллических полимеров методом РСА Определение размеров кристаллов методом РСА Определение ориентации кристаллов в образце методом РСА	4
6	Раздел 6 Адгезия и адгезионная прочность Механическая (микрореологическая) и электрическая теории адгезии Релаксационная и адсорбционная теории адгезии Химическая и диффузионная теории адгезии Теория адгезии «слабых» граничных слоев Факторы, определяющие прочность адгезионной связи Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности Методы измерения адгезионной прочности. Зависимости напряжения от деформации при определении адгезии методом отрыва и методом постепенного отслаивания	4

7	Раздел 7 Оптическая микроскопия Съёмка в проходящем и отражённом свете, поляризационный микроскоп Разрешающая способность. Применение иммерсионных жидкостей для повышения разрешающей способности оптических микроскопов Определение размеров частиц в помощью оптического микроскопа Методы повышения разрешающей способности оптической микроскопии	2
8	Раздел 8 Сканирующая зондовая микроскопия Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов Сканирующая туннельная микроскопия Атомно-силовая микроскопия. Плюсы и минусы АСМ	2
9	Раздел 9 Электронная микроскопия Просвечивающие электронные микроскопы. Принцип работы, достоинства и сложности (недостатки метода) Растровая электронная микроскопия. Принципиальная схема растрового электронного микроскопа. Эффекты, возникающие при взаимодействии пучка электронов с веществом и получаемая с их помощью информация Электронная микроскопия. Подготовка образцов для исследования в просвечивающем и растровом микроскопах	2
10	Раздел 10 Реология полимеров и наполненных систем Приборы для оценки реологических свойств: производственные (технологические), исследовательские. Ротационные реометры с различными типами измерительных ячеек: коаксиальные (соосные) цилиндры, конус-плоскость, плоскость-плоскость Определяемые показатели: • Индекс расплава (показатель текучести, ПТР) • Напряжение сдвига • Глубина затекания расплава в спиральный канал • Кривая вулканизации (для резин) • Вязкость • Скорости сдвига	2
	Итого	34

6.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Методы исследования полимеров» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме38 ч. во 2 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− регулярную проработку пройденного материала и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению курсовых и контрольных работ по разделам курса;

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

− подготовку курсовой работы по тематике курса;

− посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к сдаче зачёта по курсу.

− подготовку к сдаче зачета с оценкой (2 семестр) по курсу.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрен

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 30 баллов за каждую.

Раздел	**Контрольные вопросы**
Раздел **1** Метод ДСК	1.Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности. 2.Переходы, определяемые с помощью метода ДСК. Метод ДСК. Как возникает сигнал ДСК. 3.Метод ДСК. Как и зачем калибровать приборы ДСК 4.Метод ДСК. Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте температуру плавления, стеклования полимера. 5.Как определить по кривой ДСК температуру плавления, стеклования. 6.Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания 7.Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предисторию образца? Определение степени кристалличности и теплоёмкости образцов 8.Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений.
Раздел **2** Механические свойства полимеров	1.Механические свойства полимеров. Основные определения. 2.Механические свойства полимеров. Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства. 3.Механические свойства полимеров. Особенности полимерного состояния вещества, которые определяют характер механических свойств полимеров. 4.Механические свойства полимеров. Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость? 5.Механические свойства полимеров. Чем отличается низкомолекулярное соединение от высокомолекулярного? Как влияет молекулярная масса

	полимера на характер термомеханических кривых? 6.Механические свойства полимеров. Модель вязкоупругого тела Максвелла. Деформация упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы. 7.Механические свойства полимеров. Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров. 8.Механические свойства полимеров. Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова. 9.Механические свойства полимеров. Деформация частично - кристаллических полимеров. 10.Механические свойства полимеров. Деформация сшитых полимеров.
Раздел **3** Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров	1.Разбавленные и концентрированные растворы линейных (несшитых) полимеров. 2.От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка? 3.Молекулярная масса (м.м.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс. 4.Определение ММ методом светорассеяния. Что такое мутность раствора, как её можно определить. 5.Определение ММ методом светорассеяния. От чего зависит интенсивность рассеянного света? Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света. 6.Определение молекулярной массы полимеров методом светорассеяния для малых частиц. Б1 7.Определение ММ методом светорассеяния. Методика эксперимента (приготовление растворителей, растворов полимеров) и приборы 8.Определение ММ. Осмометрический метод (теория). 9.Определение ММ. Осмометрический метод (приборы, определение величины осмотического давления статический и динамический методы). 10.Определение ММ. Криоскопический и эбулиоскопический методы. 11.Определение ММ. Вискозиметрический метод. 12.Определение ММ. Седиментационный метод.
Раздел **4** Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров	1.Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции. 2.Гель-проникающая хроматография. 3.Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров. 4.Изучение кинетики набухания и определение равновесной степени набухания полимеров. 5.Расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера . 6.Определение параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания. 7.Определение степени сшивки полимеров по значению модуля упругости.
Раздел **5** Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ	1.Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ. 2.Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме. Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей. 3.Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа. 4.Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов.

	5.Фотодифрактограмма и дифрактограмма. 6.Определение степени кристалличности методом РСА. 7.Определение размеров кристаллов методом РСА. 8.Определение ориентации кристаллов в образце методом РСА.
Раздел **6** Адгезия и адгезионная прочность	1.Адгезия и адгезионная прочность. 2.Механическая (микрореологическая) и электрическая теории адгезии. 3.Релаксационная и адсорбционная теории адгезии. 4.Химическая и диффузионная теории адгезии. 5.Теория адгезии слабых граничных слоев. 6.Факторы, определяющие прочность адгезионной связи. 7.Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности. 8.Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности. 9.Методы измерения адгезионной прочности. Зависимости напряжения от деформации при определении адгезии методом отрыва и методом постепенного отслаивания.
Раздел **7** Оптическая микроскопия	1.Оптическая микроскопия. Съёмка в проходящем и отражённом свете, поляризационный микроскоп. 2.Оптическая микроскопия. Разрешающая способность. Применение иммерсионных жидкостей для повышения разрешающей способности оптических микроскопов. 3.Определение размеров частиц в помощью оптического микроскопа. 4.Методы повышения разрешающей способности оптической микроскопии.
Раздел **8** Сканирующая зондовая микроскопия	1.Сканирующая зондовая микроскопия. Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов. 2.Сканирующая туннельная микроскопия. 3.Атомно-силовая микроскопия. Плюсы и минусы АСМ.
Раздел **9** Электронная микроскопия	1.Электронная микроскопия. Просвечивающие электронные микроскопы. Принцип работы, достоинства и сложности (недостатки метода). 2.Растровая электронная микроскопия. Принципиальная схема растрового электронного микроскопа. Эффекты, возникающие при взаимодействии пучка электронов с веществом и получаемая с их помощью информация. 3.Электронная микроскопия. Подготовка образцов для исследования в просвечивающем и растровом микроскопах. 4.Принцип температурно-частотной аналогии
Раздел **10** Реология полимеров и наполненных систем	1.Приборы для оценки реологических свойств: производственные (технологические), исследовательские. 2.Ротационные реометры с различными типами измерительных ячеек: коаксиальные (соосные) цилиндры, конус-плоскость, плоскость-плоскость 3.Определяемые показатели: • Индекс расплава (показатель текучести, ПТР) • Напряжение сдвига • Глубина затекания расплава в спиральный канал • Кривая вулканизации (для резин) • Вязкость • Скорости сдвига

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за каждый.

Вопрос 1.1.

1. Переходы, определяемые с помощью метода ДСК.

2. Механические свойства полимеров. Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства.

Вопрос 1.2.

1. Определение размеров кристаллов методом РСА.
2. Сканирующая туннельная микроскопия.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за каждый.

Вопрос 2.1.

1. Гель-проникающая хроматография

2. Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа.

Вопрос 2.2.

1. Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности.

2. Химическая и диффузионная теории адгезии.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов

8.3.1.Примеры вопросов для курсовой работы.

Не предусмотрено.

8.3.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Экзамен)

Максимальное количество баллов за ***Экзамен***– 40 баллов. Билет к Экзамену содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Метод ДСК. Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности.
2. Переходы, определяемые с помощью метода ДСК.
3. Метод ДСК. Как возникает сигнал ДСК.
4. Метод ДСК. Как и зачем калибровать приборы ДСК.
5. Метод ДСК. Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте температуру плавления, стеклования полимера.
6. Метод ДСК. Как определить по кривой ДСК температуру плавления, стеклования.
7. Метод ДСК. Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания.
8. Метод ДСК. Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предисторию образца?
9. Метод ДСК. Определение степени кристалличности и теплоёмкости образцов.
10. Метод ДСК. Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений.
11. Механические свойства полимеров. Основные определения.
12. Механические свойства полимеров. Методы испытания материалов и определяемые этими методами свойства.
13. Механические свойства полимеров. Особенности полимерного состояния вещества, которые определяют характер механических свойств полимеров.
14. Механические свойства полимеров. Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость?

15. Механические свойства полимеров. Чем отличается низкомолекулярное соединение от высокомолекулярного? Как влияет молекулярная масса полимера на характер термомеханических кривых?
16. Механические свойства полимеров. Модель вязкоупругого тела Максвелла. Деформация упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы.
17. Механические свойства полимеров. Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров.
18. Механические свойства полимеров. Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова.
19. Механические свойства полимеров. Деформация частично - кристаллических полимеров.
20. Механические свойства полимеров. Деформация сшитых полимеров.
21. Разбавленные и концентрированные растворы линейных (несшитых) полимеров.
22. От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка?
23. Молекулярная масса (м.м.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс.
24. Определение ММ методом светорассеяния. Что такое мутность раствора, как её можно определить.
25. Определение ММ методом светорассеяния. От чего зависит интенсивность рассеянного света? Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света.
26. Определение молекулярной массы полимеров методом светорассеяния для малых частиц. Б1
27. Определение ММ методом светорассеяния. Методика эксперимента (приготовление растворителей, растворов полимеров) и приборы
28. Определение ММ. Осмометрический метод (теория).
29. Определение ММ. Осмометрический метод (приборы, определение величины осмотического давления статический и динамический методы).
30. Определение ММ. Криоскопический и эбулиоскопический методы.
31. Определение ММ. Вискозиметрический метод.
32. Определение ММ. Седиментационный метод.
33. Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции.
34. Гель-проникающая хроматография.
35. Научные, служебные и смешанные методы испытаний полимеров.
36. Изучение кинетики набухания и определение равновесной степени набухания полимеров.
37. Расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера .
38. Определение параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания.
39. Определение степени сшивки полимеров по значению модуля упругости.
40. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ.
41. Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме. Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей.
42. Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа.
43. Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов.
44. Фотодифрактограмма и дифрактограмма.
45. Определение степени кристалличности методом РСА.
46. Определение размеров кристаллов методом РСА.
47. Определение ориентации кристаллов в образце методом РСА.

48. Адгезия и адгезионная прочность.
49. Механическая (микрореологическая) и электрическая теории адгезии.
50. Релаксационная и адсорбционная теории адгезии.
51. Химическая и диффузионная теории адгезии.
52. Теория адгезии слабых граничных слоев.
53. Факторы, определяющие прочность адгезионной связи.
54. Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности.
55. Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности.
56. Методы измерения адгезионной прочности. Зависимости напряжения от деформации при определении адгезии методом отрыва и методом постепенного отслаивания.
57. Оптическая микроскопия. Съёмка в проходящем и отражённом свете, поляризационный микроскоп.
58. Оптическая микроскопия. Разрешающая способность. Применение иммерсионных жидкостей для повышения разрешающей способности оптических микроскопов.
59. Определение размеров частиц в помощью оптического микроскопа.
60. Методы повышения разрешающей способности оптической микроскопии.
61. Сканирующая зондовая микроскопия. Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов.
62. Сканирующая туннельная микроскопия.
63. Атомно-силовая микроскопия. Плюсы и минусы АСМ.
64. Электронная микроскопия. Просвечивающие электронные микроскопы. Принцип работы, достоинства и сложности (недостатки метода).
65. Растровая электронная микроскопия. Принципиальная схема растрового электронного микроскопа. Эффекты, возникающие при взаимодействии пучка электронов с веществом и получаемая с их помощью информация.
66. Электронная микроскопия. Подготовка образцов для исследования в просвечивающем и растровом микроскопах.
67. Реология, как часть механики сплошных сред, посвященная изучению деформируемых тел: газообразных, жидких и твёрдых.
68. Что изучает реология? Задачи реологических исследований.
69. Аксиомы реологии.
70. Идеальные законы реологии.
71. Чем определяется реологическое поведение полимера.
72. Зависимость вязкости от скорости сдвига.
73. Зависимость вязкости расплавов полимеров от ММ.
74. Температурная зависимость вязкости.
75. Принцип температурно-частотной аналогии.
76. Влияние эластичности на течение полимеров и на а время установления стационарного
77. течения жидкости. Упругость полимеров.
78. Влияние наполнителей на вязкость суспензий.
79. Приборы для оценки реологических свойств и определяемые реологические характеристики.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр – экзамена)

Экзамен по дисциплине «Методы исследования полимеров» проводится в 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-10 учебной программы дисциплины. Билет для Экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» зав. кафедрой ХТПКЛКМиП _____ Антипов Е.М. «__» _____ 20__ г.	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий** **18.04.01 Химическая технология** **Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»** **Билет №1** 1. Вопрос. Что изучает реология? Задачи реологических исследований 2. Вопрос. Определение ММ. Криоскопический и эбулиоскопический методы. 3. Вопрос. Теория адгезии слабых граничных слоев.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров, 4-е изд., перераб. и доп. учеб. пособие для хим. фак. ун-тов / под ред. А. А. Аскадского. - М. : Научный мир, 2007. - 573с.
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. - М.: Высш.школа, 2013. - 512 с.
3. Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: концепции, методы, приложения. Перевод с английского. СПб. Профессия. 2007. 560 с

Б. Дополнительная

1. Сутягин. В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров: Учебное пособие. М.: Издательство «Лань», 2018 – 140 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

– 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: 10.05.2019).

– 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Рабочая программа «Методы исследования полимеров» включает 10 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Методы исследования полимеров» предусматривает подготовку курсовой работы в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

Целью выполнения курсовой работы и её защиты на семинаре является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области полимерной науки, методов исследования свойств и структуры полимеров, необходимые специалистам в области композиционных полимерных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки курсовой работы входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта изложения, обработки, анализа результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления курсовых работ.

При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д. на которые идет ссылка.

Содержание и оформление курсовой работы оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка курсовой работы составляет 100 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и курсовой работы. В течение семестра студенты выполняют

три контрольные работы, оцениваемых по 20 баллов каждая, и подготавливают курсовую работу по заданной теме, оцениваемую в 100 баллов. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы) и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихс

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических указаний для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Методы исследования полимеров» вследствие создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по дисциплине, взаимосвязи тем дисциплины с раннее изученными дисциплинами, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия по выполнению практических работ и математической обработке полученных данных;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала.
- посещение и участие в профильных выставках.
- интерактивное общение со студентами в сети, по мобильной связи и по системе скайп - связи.

Преподаватели должны способствовать освоению студентами новых документов в области стандартизации и современных способов маркировки лакокрасочной продукции.

С учетом п.4.1, а также рабочей программы по дисциплине «Методы исследования полимеров» методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию данного курса:

Во введении: дать чёткое определение изучаемого предмета, его содержание и задачи, объяснить значимость изучаемой дисциплины.

По разделам тем разделов руководствоваться п. 4. Содержание дисциплины, п. 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Контроль самостоятельной работы студентов следует осуществлять в письменной и устной форме защиты х реферативным работ путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, курсовых работ, экзаменационных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее двух лет.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019г. составляет 1 708 372 экз.

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

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

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

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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	«ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

	+»,	С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
7	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com	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.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.
20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам

21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

1. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
2. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
3. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
4. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
5. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
6. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
7. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
8. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
9. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
10. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

23. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

24. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

25. 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.

26. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

27. 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.

28. 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.

29. 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).

30. 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.

31. 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. пот настоящее время.

32. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

33. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы исследования полимеров» проводятся в форме, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение	Количество лицензий не ограничено	13.12.2020

		ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1 Метод ДСК	Знает: - физико-химические свойства полимеров, на которых базируется метод исследования; - какие свойства определяются данным методом исследования; - возможности и ограничения каждого метода исследования; - схемы установок; - вид получаемых экспериментальных результатов, что измеряют на приборе; - формулы (без вывода) для расчёта с подробным объяснением значения констант, - умение работать со справочной литературой; - методы обработки результатов, полученных в эксперименте и их оценка. Принцип работы калориметров теплового потока и с компенсацией мощности. Как возникает сигнал ДСК. Как и зачем калибровать приборы ДСК. Как получать сравнимые данные методом ДСК? Как «убрать» термическую предисторию образца. Условия получения высокоточных измерений и возможности сравнения результатов различных измерений. Как влияют условия измерения, структура полимеров и предъистория образца на результаты измерений. Умеет: Описать переходы, определяемые с помощью метода ДСК. Определить по кривой ДСК температуру	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).

	плавления, стеклования. Определить степень кристалличности и теплоёмкости образцов. Оценить: Влияние условий сканирования и массы образца на определяемую в опыте температуру плавления, стеклования полимера. Влияние скорости охлаждения на вид термограммы полимера в области расстекловывания. Владеет: Навыками определения теплофизических свойств методом ДСК.	
Раздел 2 Механические свойства полимеров	Знает: - физико-химические свойства полимеров, на которых базируется методследования; - какие свойства определяются данным методом исследования; - возможности и ограничения каждого метода исследования; - схемы установок; - вид получаемых экспериментальных результатов, что измеряют на приборе; - формулы (без вывода) для расчёта с подробным объяснением значения констант, - умение работать со справочной литературой; - методы обработки результатов, полученных в эксперименте и их оценка. Основные определения. Что такое упруго деформируемые тела, пластическое течение, вязкоупругость. Модель вязкоупругого тела Максвелла. Особенности деформации упругого и пластического элементов, вязкоупругой системы. Механизмы деформации полимеров и их соотношение для различных состояний аморфных полимеров. Особенности деформации частично - кристаллических и сшитых полимеров. Зависимость долговечности - времени от начала приложения нагрузки до разрушения материала. Уравнение Журкова. Умеет: Выбирать методы испытания	Оценка за контрольную работу №1(2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).

	материалов и определять этими методами свойства. Владеет: Методом определения механических свойств полимеров.	
Раздел 3 Методы определения молекулярной массы линейных (несшитых) полимеров	Знает: Различия между разбавленными и концентрированными растворами линейных (несшитых) полимеров и их значение для изучения ММ полимеров. От чего зависят свойства растворов полимеров и размеры набухшего клубка. Молекулярная масса (М.М.) и молекулярно-массовое распределение (ММР); Виды средних молекулярных масс. Что такое мутность раствора, как её можно определить. От чего зависит интенсивность рассеянного света. Влияние отношения размера частиц и длины падающей волны на пространственное распределение интенсивности рассеянного света. Методы разделения высокомолекулярных соединений на фракции. Умеет: Определить ММ методами: - светорассеяния; - осмометрическим; - криоскопическим; - эбулиоскопическим; - вискозиметрическим; - седиментационным. Владеет: Навыками работы с научной литературой; навыками проведения научных исследований.	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).
Раздел 4 Методы определения молекулярной массы сшитых полимеров	Знает: Влияние густоты сетки на набухание сшитых полимеров. Особенности кинетики набухания полимеров. Умеет: Определить равновесную степень набухания полимеров. Провести расчет густоты сетки сшитых полимеров по уравнению Флори — Ренера. Определить параметры сетки сшитого полимера методом равновесного набухания.	Оценка за контрольную работу№1 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).

	Определить степень сшивки полимеров по значению модуля упругости. Владеет: Навыками определения параметров сетки сшитого полимера.	
Раздел 5 Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ	Знает: Теоретические основы РСА: - Взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в электронных оболочках атомов вещества (упругое и неупругое рассеяние). - Рассеяние рентгеновского фотона на одном атоме. - Рассеяние рентгеновского фотона на двух атомах. Дифракция рентгеновских лучей; - Рассеяние рентгеновского фотона на регулярно расположенных атомах в слое параллельных плоскостей. Уравнение Брэгга — Вульфа; - Дифракция рентгеновских лучей на монокристалле и на множестве случайным образом монокристаллов. - Как получают фотодифрактограммы и дифрактограммы. Умеет: Определять методом РСА: - степень кристалличности частично-кристаллических полимеров. - Размеры кристаллов. - Ориентацию кристаллов в образце. Владеет: Может применять метод РСА для изучения структуры и текстуры полимерных материалов.	Оценка за контрольную работу №1(2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).
Раздел 6 Адгезия и адгезионная прочность	Знает: Современные теории адгезии: - механическая (микрореологическая). - электрическая. - релаксационная. - адсорбционная. - химическая. - диффузионная. - теория адгезии «слабых» граничных слоев. Понятие о термодинамической теории адгезии, определение краевого угла смачивания, растекание жидкости по поверхности. Влияние шероховатости и краевого угла смачивания на полноту смачивания поверхности.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).

	Умеет: Выбрать метод определения адгезионной прочности, в наибольшей степени соответствующий условиям эксплуатации изделий. Владеет: Методы измерения адгезионной прочности.	
Раздел 7 Оптическая микроскопия	Знает: Принципы работы оптических, сканирующих зондовых и электронных микроскопов. Особенности, достоинства и ограничения различных методов оптической микроскопии. Умеет: Выбрать метод исследования структуры, текстуры поверхности полимеров в зависимости от их свойств. Владеет: Методами исследования структуры, текстуры поверхности полимеров.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).
Раздел 8 Сканирующая зондовая микроскопия	Знает: Принципы работы оптических, сканирующих зондовых и электронных микроскопов. Особенности, достоинства и ограничения различных методов сканирующей зондовой микроскопии. Умеет: Выбрать метод исследования структуры, текстуры поверхности полимеров в зависимости от их свойств. Владеет: Методами исследования структуры, текстуры поверхности полимеров.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).
Раздел 9 Электронная микроскопия	Знает: Принципы работы оптических, сканирующих зондовых и электронных микроскопов. Особенности, достоинства и ограничения различных методов электронной микроскопии. Умеет: Выбрать метод исследования структуры, текстуры поверхности полимеров в зависимости от их свойств. Владеет: Методами исследования структуры, текстуры поверхности полимеров.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).
Раздел 10 Реология полимеров и	Знает: Приборы для оценки реологических	Оценка за контрольную

наполненных систем	свойств: производственные (технологические), исследовательские. Ротационные реометры с различными типами измерительных ячеек: коаксиальные (соосные) цилиндры, конус-плоскость, плоскость-плоскость Умеет: Выбрать метод исследования: Индекс расплава (показатель текучести, ПТР) Напряжение сдвига Глубина затекания расплава в спиральный канал Кривая вулканизации (для резин) Вязкость Скорости сдвига Владеет: Методами определения и расчёта реологических свойств полимеров.	работу №2 (2 семестр). Курсовая работа (в случае выбора соответствующей темы курсовой работы). Устная аттестация на зачёте с оценкой (2 семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____Мажуга А.Г.
«____»_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физическая химия высокомолекулярных соединений»
(*Б1.В.07*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.ф.-м.н., Антиповым А.Е., доцентом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.х.н., Герасиным В.А..

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 117
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... 117
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 118
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 119
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 119
4.2. Содержание разделов дисциплины..... 119
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 122
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... 124
6.1 Практические занятия 124
6.2 Лабораторные занятия 124
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... 124
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 125
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы..... 125
8.2. Список контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины..... 125
8.3. Контрольные вопросы к зачету..... 128
8.4. Структура и примеры билетов для зачета.....18
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 134
9.1. Рекомендуемая литература..... 134
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 134
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 20
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… ……..20
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 21
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……21
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……22
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ..... 1372
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 32
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:..... 32
13.2. Учебно-наглядные пособия: 32
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 33
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 147
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 33
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ..... 34
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 36

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Физическая химия высокомолекулярных соединений» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.07.

Цели дисциплины -повысить базовый уровень подготовки научных кадров в области теоретического и экспериментального исследования высокомолекулярных соединений. Дисциплина рассчитана на углубленное изучение тех разделов, которые позволяют описать макроскопическое поведение полимерных материалов на основе их микроскопической структуры.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая химия высокомолекулярных соединений» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).

-готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2);

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

−основные модели линейных полимерных цепей и как свойства одиночной цепи проявляются в свойствах соответствующих полимерных материалов;

−природу гибкости полимерных цепей;

−основные теоретические модели механических свойств полимерных материалов;

−решеточные модели растворов полимеров в низко-и высокомолекулярных растворителях;

−основные теоретические модели релаксации ползучести (текучести) полимерных материалов;

-высокоэластичность полимерных сеток. Свойство высокоэластичности, упругость отдельной идеальной цепи, упругость реальных полимерных сеток.

−особенности проведения тестов на релаксацию механических напряжений и ползучесть;

−что такое старение полимерных материалов, какие свойства изменяются при старении полимерных материалов;

-принцип температурно-временной эквивалентности;

-физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов;

-особенности строения полимеров, определяющие их механические свойства, кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах;

-представление о роли теплового движения в разрушении сформулированные С.Н.Журковым;

-смеси полимеров: определение и условия получения, полимерполимерные композиты. Что происходит при смешении полимеров. Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией;

-термодинамика смешения полимерных смесей. Фазовые диаграммы полимеров, их построение. Структура межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров, приготовленной при температуре выше ВКТС;

-структура гетерогенных смесей полимеров. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства. Усиление» хрупких полимеров каучуками;

-влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на усиление полимеров.

Уметь:

−строить функционал энергии Гиббса и рассчитывать на его основе механические свойства полимерного материала;

−определять параметры Флори-Хаггинса по данным изотермсорбции низкомолекулярных веществ;

−по данным об известных параметрах Флори-Хаггинса строить фазовые диаграммы систем полимер- низкомолекулярный растворитель и полимер-полимер;

−оценивать совместимость и растворимость полимеров в низкомолекулярных веществах;

−рассчитывать спектр времен релаксации вязко- упругого материала;

−выбирать условия смешения полимер–полимерных и полимерных композитов;

-описывать кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах;

Владеть:

−математическими методами статистической термодинамики;

−методами прогнозирования свойств полимеров, растворения полимера в томилиином растворителе;

−приемами регулирования характера соединения звеньев в макромолекулах полимеров и сополимеров.

−методами определения долговечности полимеров при различных условиях нагружения.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ ПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего		1 Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**3,0**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,89**	**68**	**1,89**	**68**
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,39	50	1,39	50
Самостоятельная работа	**1,11**	**40**	**1,11**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,11	**0,2**	1,11	**0,2**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		**39,8**		**39,8**
Вид контроля:				
зачет			**зачет**	

Виды учебной работы	Всего		1 Семестр	
	ЗЕ	Астр. Ч.	ЗЕ	Астр. Ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,89**	**51,03**	**1,89**	**51,03**
Лекции	0,5	13,5	0,5	13,5
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,39	37,53	1,39	37,53
Самостоятельная работа	**1,11**	**29,97**	**1,11**	**29,97**
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,15	1,11	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,82		29,82
Вид контроля:				
зачет			**зачет**	

4.СОДЕРЖАНИЕДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Разделыдисциплиныивидызанятий

№ п/п	Разделдисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практическиезанятия	Самостоя-тельная работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*7*
1	***Раздел 1*** ***Введение***	**9**	3	8	6
2	***Раздел 2*** ***Гибкость полимерных цепей***	**9**	3	8	6
3	***Раздел 3*** ***Вязкоупругость, набухание и коллапс полимеров***	**9**	3	8	6
4	***Раздел 4*** ***Строение и механические свойства полимеров***	**9**	3	10	8
5	***Раздел 5*** ***Полимерные композиционные материалы***	**9**	3	8	8
6	***Раздел 6*** ***Горение полимеров***	**9**	3	8	6
	Итого	**108**	**18**	**50**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина базируется на ранее изученных бакалаврами курсах «Органическая химия», «Физическая химия», «Химия и физика высокомолекулярных соединений»

Раздел 1. Введение.

Длина полимерной цепи. Физические свойства полимеров. Гибкость полимерной цепи: поворотно-изомерный механизм гибкости, персистентный механизм гибкости, свободно-сочлененный механизм гибкости. Роль скейлинга при исследовании полимеров. Самоподобие. Полидисперсность и молекулярно-массовое распределение. Типы полимерных молекул: гомополимеры, сополимеры, разветвленные полимеры, кольцевые полимеры. Агрегатные состояния полимеров. Введение в физико-химию полимерных растворов.

Раздел 2. Гибкость полимерных цепей.

Идеальная полимерная цепь. Свободно-сочлененная цепь. Цепь с фиксированным валентным углом. Персистентная длина полимерной цепи. Длина куновского сегмента. Жесткие и гибкие цепи. Полимерные клубки, объемная доля полимера. Радиус инерции полимерного клубка. Распределение расстояния между концами цепи в идеальном клубке. Полимерные сетки. Высокоэластичность, ее молекулярная природа. Упругость одиночных полимерных цепей и полимерных сеток. Теорема Флори. Одноосное растяжение.

Раздел 3. Вязкоупругость, набухание и коллапс полимеров.

Вязкоупругость полимерных жидкостей. Основные свойства полимерных жидкостей. Вязкость, методы ее измерения. Вязкоупругость. Теория рептаций. Эластически активные зацепления. Полиэлектролиты, применение теории рептаций в методе гель-электрофореза. Гель-проникающая хроматография. Набухание и коллапс полимерных цепей и гелей. Переход клубок-глобула. Модель бусинок на нити. Решеточная модель. Параметры Флори-Хаггинса. Тетта-температура. Вириальное разложение. Эффект исключенного объема.

Раздел 4. Строение и механические свойства полимеров

Механические свойства полимеров в зависимости от химической природы, гибкости цепи, межмолекулярного взаимодействия (параметра растворимости) молекулярной массы, надмолекулярной структуры полимеров. Особенности протекания релаксационных процессов, при различных температурах и скорости приложения нагрузки вида приложенной нагрузки (одноосное растяжение, двухосное, сдвиг, кручение). Процессы, проходящие в полимерах при нагружении на макроуровне, кривые нагрузки – разгрузки (гистерезиса), изменения объема от продольной деформации, коэффициент Пуассона. Инженерная и истинная деформация. Микромеханика: изменения происходящие в полимера, растягиваемых при различной температуре и различной степени деформирования. Кривые нагружения аморфных полимеров в высокоэластическом состоянии, имеющих трёхмерную сетку химических связей. Влияние частоты сетки на прочность сшитых полимеров. Современные представления о процессах деформирования на молекулярном уровне на различных стадиях растяжения. Механические свойства полимеров в ориентированном состоянии. Роль теплового движения в разрушении полимеров, уравнение Журкова, его применимость для изучения полимеров. Определение долговечности и энергии активации разрушения.

Раздел 5. Полимерные композиционные материалы

Смеси полимеров, неспособных к взаимному растворению друг в друге, характеризующиеся определенным распределением частиц полимера одной природы в матрице другого полимера (два полимера линейного строения, два сетчатых полимера (взаимопроникающие сетки), линейный и сетчатый полимер (полувзаимопроникающие сетки).

Полимеры, содержащие наполнителид: дисперсные или мелко рубленные волокнистые, а также диспергированные до малого размера твердые частицы других полимеров;

Полимеры армированные изотропно или хаотично направленными органическими или неорганическими волокнами, а также тканями различного плетения, матами и т.п

Влияние смешения, параметров технологического процесса, структурных характеристик на свойства многокомпонентных полимерных систем. Термодинамическая совместимость полимеров, влияние различных факторов на совместимость, фазовые диаграммы, построение фазовых диаграмм. Диаграммы плавкости. Структура смеси взаимнонерастворимых полимеров. Адгезия между полимерами и способы ее повышения.

Ограничение молекулярной подвижности поверхностью наполнителя в композите. Прочностные свойства смесей полимеров.

Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на образование первичных разрушений в полимерных композитах, «нанокомпозиты». Пластмассы, усиленные порошкообразными и волокнистыми наполнителями.

Раздел 6. Горение полимеров

Характеристики пожароопасности полимерных материалов. Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности, огнестойкость конструкций. Схема, демонстрирующая физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов. Тепловой баланс процесса горения. Теоретическая, калориметрическая, адиабатическая и действительная температуры горения. Термостойкость полимеров. Кислородный индекс. Принципы снижения горючести полимеров: зона горения, зона смешения, зона пиролиза. Методы исследований: бомбовый калориметр, термогравиметрия, Кон калориметр. Типичные профили тепловыделения полимеров при горении. Методы испытаний: 28157-89 (UL-94) Ограничения при подборе антипиренов.

5.СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел					
	1	2	3	4	5	6
Знать:						
Основные модели линейных полимерных цепей и как свойства одиночной цепи проявляются в свойствах соответствующих полимерных материалов	+	+	+			
Природу гибкости полимерных цепей		+				
Основные теоретические модели механических свойств полимерных материалов		+				
Решеточные модели растворов полимеров в низко-и высокомолекулярных растворителях	+		+			
Основные теоретические модели релаксации ползучести (текучести) полимерных материалов			+			
Особенности проведения тестов на релаксацию механических напряжений и ползучесть		+				
Что такое старение полимерных материалов, какие свойства изменяются при старении полимерных материалов;						+
Характеристики пожароопасности полимерных материалов						+
Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности, огнестойкость конструкций						+
Схему, демонстрирующую физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов. Тепловой баланс процесса горения						+
Принцип температурно-временной эквивалентности				+		
Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов				+		
Особенности строения полимеров, определяющие их механические свойства, кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах				+		
Основные теоретические модели релаксации ползучести (текучести) полимерных материалов;				+		
Высокоэластичность полимерных сеток. Свойство высокоэластичности, упругость отдельной идеальной цепи, упругость реальных полимерных сеток.				+		
Особенности проведения тестов на релаксацию механических напряжений и ползучесть				+		
Представление о роли теплового движения в разрушении сформулированные С.Н.Журковым				+		
Смеси полимеров: определение и условия получения, полимер-полимерные композиты. Что происходит при смешении полимеров. Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией					+	
Термодинамика смешения полимерных смесей. Фазовые диаграммы полимеров ,их построение. Структура межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров,					+	

приготовленной при температуре выше ВКТС						
Структура гетерогенных смесей полимеров. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства. Усиление» хрупких полимеров каучуками					+	
Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на усиление полимеров					+	
Уметь:						
Строить функционал энергии Гиббса и рассчитывать на его основе механические свойства полимерного материала		+	+			
Определять параметры Флори-Хаггинса по данным изотермсорбции низкомолекулярных веществ			+			
По данным об известных параметрах Флори-Хаггинса строить фазовые диаграммы систем полимер-низкомолекулярный растворитель и полимер-полимер			+			
Оценивать совместимость и растворимость полимеров в низкомолекулярных веществах	+		+			
Рассчитывать спектр времен релаксации вязко-упругого материала			+			
Описывать кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах				+		
С использованием данных, полученных различными методами исследовать взаимосвязь между структурой и свойствами полимеров				+		
Оценивать влияние различных факторов (совместимости, формы, размеров наполнителей, адгезионного взаимодействия) на смешение и свойства полимерных смесей					+	
Оценить характеристики пожароопасности полимерных материалов, теплоту и температуру горения.						+
Рассчитать тепловой баланс процесса горения						+
Охарактеризовать горючесть полимеров в заданных условиях эксплуатации.						
Владеть:						
Математическими методами статистической термодинамики	+	+	+			
Методами прогнозирования свойств полимеров, растворения полимера в томилиином растворителе	+	+	+			
Методами определения долговечности полимеров при различных условиях нагружения;				+		
Приемами регулирования характера соединения звеньев в макромолекулах полимеров и сополимеров	+	+	+			
Методами прогнозирования совместимости полимеров					+	
Методами исследований термостабильности и горючести полимеров						+
Методами приготовления полимерных композитов					+	
Методами прогнозирования и регулирования горючести полимеров						+
Методами прогнозирования механических свойств, определения долговечности полимеров				+		
Общепрофессиональные компетенции:						
готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5).	+	+	+	+	+	+

Профессиональные компетенции						
Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 50 акад. ч. в 1 семестре.

№ п/п	№ раздела	Темы практических занятий	Часы
1	1	Основные модели линейной цепи. Решеточная модель Флори-Хаггинса. Растворимость полимеров. Кристаллизация полимеров. Переход клубок-глобула. Набухание полимеров.	4
2	1	Упругая деформация.	4
3	2	Термофлуктуационный характер разрушения. Механизм старения полимеров.	4
4	2	Простейшие случаи деформирования полимеров.	4
5	3	Взаимодействие полимеров в растворе.	4
6	3	Полиэлектролиты, применение теории рептаций в методе гель-электрофореза. Гель-проникающая хроматография.	4
7	4	Определение механических характеристик полимеров по кривым нагружения для полимеров различной структуры и частоты сетки	5
8	4	Определение долговечности и энергии активации разрушения с использованием уравнения Журкова.	5
9	5	Как создать полимерные композиты требуемой структуры с учётом совместимости и условий смешения	4
10	5	Формирование адгезионного взаимодействия полимер-полимерных смесей и полимеров с наполнителями	4
11	6	Рассчитать тепловой баланс процесса горения полимера	4
12	6	Достоинства и ограничения стандартных методов определения характеристик горения полимеров	4

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯРАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физическая химия высокомолекулярных соединений» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 40 ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 зачета (1 семестр) по курсу.

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

8.ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрена

8.2.Список контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работ. Каждая контрольная работа состоит из двух контрольных вопросов из перечня контрольных вопросов ниже. Максимальная оценка за каждый из вопросов– 10 баллов. Максимальная оценка за контрольную работу–20 баллов.

1. Дать математические формулировки 3 законов термодинамики. Что такое состояние равновесия.
2. Вывести фундаментальное уравнение Гиббса. Что такое обобщенная сила в термодинамике?
3. Основные классы полимеров. Приведите примеры.
4. Гибкость, модель свободной цепи, гауссов клубок. Каков механизм гибкости гауссовой цепи?
5. Средние размеры цепи. Сегмент Куна. Сравните величины сегмента Куна ПЭ и ПЭТФ?
6. Гибкость полимерной цепи. Что такое радиус инерции полимерно й цепи? Каково распределение векторов между концами цепи?
7. Аналогия между брауновским (броуновским) движением и полимерной цепью и ее следствия.
8. Свойства высокоэластичностии упругость отдельной полимерной цепи.
9. Растяжение свободной цепи, аналог закона Гука. Отличие от классического закона Гука.
10. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Модель бусинокнагауссовой нити.
11. Модели полимерных цепей для описания системы с объемными взаимодействиями .Решеточная модель.
12. Истинные и коллоидные растворы. Что такое опалесценция?
13. Дать определение атермического раствора. Практическая встречаемость атермических растворов.
14. Теория Флори-Хаггинса растворов. Основные недостатки решеточных моделей.

15. θ-растворитель и θ-температура. Второй вириальный коэффициент.
16. Параметр Флори-Хаггинса. Связь со вторым вириальным коэффициентом.
17. Термодинамическое сродство полимера и растворителя. Как оно связано с параметром Ф-Х?
18. Переход клубок-глобула. Отличия в микроструктуре клубка и глобулы.
19. Набухание полимеров, кинетика набухания. Отрицательное набухание.
20. Многокомпонентные растворы, обобщение теории Флори-Хаггинса.Недостатки такого обобщения.
21. Вязкость полимерных систем. Теория рептаций.
22. Понятие эластически активного зацепления. Свойства вязкоупругости.
23. Теорема Флори. Приложения теоретических моделей для описания вязкости в реальных системах. Гель-электрофорез.
24. Приложения теоретических моделей для описания вязкости в реальных системах. Гель-проникающая хроматография.
25. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Проблема исключенного объема. Переход клубок-глобула.
26. Вязкость полимерных систем. Вязкость разбавленных растворов полимеров. Вязкость систем с зацеплениями. Свойство вязкоупругости. Теория рептаций. Теорема Флори. Гель-электрофорез. Гель-проникающая хроматография.
27. Концентрированные полимерные растворы. Возможные области концентраций полимерных растворов. Хороший и плохой растворитель. θ-точка. Разбавленные, полуразбавленные и концентрированные растворы. Критерии, по которым можно считать раствор разбавленным, полуразбавленным или концентрированным.
28. Концентрированные полимерные растворы. Экранирование исключенного объема в полуразбавленных и концентрированных полимерных растворах. Поведение полимерных растворов в плохих растворителях.
29. Другие полимерные системы. Набухание и коллапс полиэлектролитных гелей. В чем сходство между стеклом и полимером?
30. Что такое старение полимерных материалов? Является ли старением высыхание воднодисперсионного клея ПВА? Всегдали? Как можно измерить старение полимера физико-химическим методом? (любым, пример)
31. Какие свойства изменяются при старении полимерных материалов? Как и почему? Какие факторы старения действуют на полимерный материал при испытании в климатической камере, какие существуют режимы испытаний?
32. Что понимают под скоростью старения полимерного материала и как ее измеряют? Как сравнивать процессы, происходящие при ускоренном и естественном старении? Принцип температурно-временной эквивалентности.
33. Какие физические процессы сопровождают старение полимеров? Опишите особенности процессов, происходящих при старении полимеров, обусловленные их высокомолекулярным характером?
34. Какие химические процессы происходят при старении полимеров? Как изменяется молекулярная масса при старении полимеров?
35. Чем отличается старение термопластов и отверждаемых полимеров? Как можно измерить старение полимера физическим методом? (любым,пример)
36. Как можно измерить старение полимера с помощью химических реакций? (любых,пример). Зачем при полимеризации используется свежеперегнанный метилметакрилат? Как это связано со старением? Что в нем присутствует до перегонки?
37. Какие факторы обуславливают старение полимеров в естественной среде? Какие факторы старения используются при ускоренном лабораторном старении полимеров?

38. Что такое термическое старение? Какие процессы при этом происходят н амолекулярном уровне? Как отличаются по стойкости к термическому старению различные химические связи в карбоцепных полимерах?
39. Сравните скорость термоокислительного старения линейного, разветвленного и сшитого полиэтиленов. Какой из них наиболее стоек, чем это обусловлено и какие при этом происходят процессы?
40. Сравните скорость термоокислительного старения полиэтилена, поливинилацетата и полиэтиленгликоля. Какой из них наиболее стоек, какие будут выделяться продукты? Приведите примеры химического старения полимеров. Предложите способ борьбы с ним.
41. Что такое световое старение? Что его вызывает? Как оно происходит? Какой участок спектра наиболее опасен для полимеров и почему? Как выражается эффект оседа при световом старении ПВХ?
42. Какие полимеры подвержены гидролитическому старению, почему? Приведите примеры. Чем обусловлена биологическая повреждаемость полимерных покрытий? Какие полимеры более к ней стойки, какие менее?
43. В чем может выражаться старение полимеров при их переработке? Как с этим борются? Как отличается скорость атмосферного старения покрытий от интерьерного, какими факторами это обусловлено?
44. Какие пленкообразователи подвержены УФ-старению больше, а какие меньше? Какие пигменты способны ускорить разрушение покрытий под действием этого фактора?
45. Характеристики пожароопасности полимерных материалов. Какие полимеры ПЭ или ПВХ представляют большую пожарную опасность? Перечислить их достоинства и недостатки.
46. Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности. Как теплота сгорания и скорость тепловыделения влияет на пожарную опасность?
47. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов
48. В зоне горения, их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
49. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов
50. В зоне смешения, их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
51. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов
52. В зоне расплава (пиролиза), их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
53. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов
54. В конденсированной фазе, их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
55. Тепловой баланс процесса горения, оцените соотношение величины потерь тепла при горении (на примере горения ПЭ).
56. Принятые в технике термины, характеризующие температуру горения, как определяются на практике, чем отличаются.
57. Термостойкость полимеров, процессы пиролиза различных групп полимеров, как состав продуктов пиролиза может влиять на скорость горения.
58. Что такое кислородный индекс, характеризация горючести полимеров по КИ, отчего зависит КИ полимеров, привести примеры полимеров с различными КИ.
59. Горючесть полимеров; температуры, характеризующие воспламеняемость.
60. Способы снижения горючести полимеров в зонах горения и смешения.
61. Способы снижения горючести полимеров в зоне пиролиза.
62. Методы определения тепловыделения в процессе горения, экспериментальные и расчётные.

63. Влияние геометрии образца и метода испытаний на скорость горения, примеры.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов каждый.

Вопрос 1.1

1 Растяжение свободной цепи, аналог закона Гука. Отличие от классического закона Гука.

2 Физические и химические процессы, сопровождающие старение полимеров.

Вопрос 1.2.

1. Гибкость, модель свободной цепи, гауссов клубок. Каков механизм гибкости гауссовой цепи?
2. Средние размеры цепи. Сегмент Куна. Сравните величины сегмента Куна ПЭ и ПЭТФ?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов каждый.

Вопрос 2.1.

1. Модели полимерных цепей для описания системы с объемными взаимодействиями. Решеточная модель.
2. Влияние геометрии образца и метода испытаний на скорость горения, примеры. Методы определения тепловыделения в процессе горения, экспериментальные и расчётные.

Вопрос 2.2.

1. Какие химические процессы происходят при старении полимеров? Как изменяется молекулярная масса при старении полимеров?
2. Чем отличается старение термопластов и отверждаемых полимеров? Как можно измерить старение полимера физическим методом?

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов каждый.

Вопрос 3.1

1.Концентрированные полимерные растворы. Экранирование исключенного объема в полуразбавленных и концентрированных полимерных растворах. Поведение полимерных растворов в плохих растворителях.

2.Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на образование первичных разрушений в полимерных композитах и усиление эластомеров. Как формируются связи полимер–наполнитель?

Вопрос 3. 2.

1. Принятые в технике термины, характеризующие температуру горения, как определяются на практике, чем отличаются.
2. Термостойкость полимеров, процессы пиролиза различных групп полимеров, как состав продуктов пиролиза может влиять на скорость горения.

8.3.Контрольные вопросы к зачету

Максимальное количество баллов за ***зачет***– 40 баллов. Билет к зачету с оценкой содержит 4 вопроса, по 10 баллов каждый

1. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Механизмы гибкости.
2. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Идеальная полимерная цепь.

3. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Персистентная длина полимерной цепи.
4. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Длина сегмента Куна.
5. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Гибкие и жесткие цепи. Критерии гибкости/жесткости.
6. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Объемная доля полимера внутри полимерного клубка.
7. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Радиус инерции полимерной цепи.
8. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Гауссово распределение векторов между концами полимерной цепи.
9. Гибкость полимерной цепи. Идеальный полимерный клубок. Аналогия между Броуновским движением и полимерной цепью.
10. Высокоэластичность полимерных сеток Свойство высокоэластичности.
11. Высокоэластичность полимерных сеток. Упругость отдельной идеальной цепи.
12. Высокоэластичность полимерных сеток. Упругость полимерных сеток.
13. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Модели полимерных цепей для описания систем с объемными взаимодействиями. Модель бусинокнагауссовой нити.
14. Единичная полимерная цепь собъемными взаимодействиями. Модели полимерных цепей для описания систем с объемными взаимодействиями. Решеточная модель.
15. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Представление о θ-температуре.
16. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Проблема исключенного объема.
17. Единичная полимерная цепь с объемными взаимодействиями. Переход клубок-глобула.
18. Вязкость полимерных систем. Вязкость разбавленных растворов полимеров.
19. Вязкость полимерных систем. Вязкость систем с зацеплениями. Свойство вязкоупругости.
20. Вязкость полимерных систем. Теория рептаций.
21. Вязкость полимерных систем. Теорема Флори.
22. Вязкость полимерных систем. Гель-электрофорез.
23. Вязкость полимерных систем. Гель-проникающая хроматография.
24. Концентрированные полимерные растворы. Возможные области концентраций полимерных растворов.
25. Концентрированные полимерные растворы. Хороший и плохой растворитель .θ-точка.
26. Концентрированные полимерные растворы. Разбавленные, полуразбавленные и концентрированные растворы. Критерии, по которым можно считать раствор разбавленным, полуразбавленным или концентрированным.
27. Концентрированны еполимерные растворы. Экранирование исключенного объема в полуразбавленных и концентрированных полимерных растворах.
28. Концентрированные полимерные растворы. Поведение полимерных растворов в плохих растворителях.
29. Другие полимерные системы. Набухание и коллапс полиэлектролитных гелей.
30. Другие полимерные системы. В чем сходство между стеклом и полимером?
31. .Что такое старение полимерных материалов? Какие свойства изменяются при старении полимерных материалов? Что понимают под скоростью старения полимерного материала и как ее измеряют? Как можно измерить старение полимера физико-химическим методом? (любым,пример). Как изучают старение? Как сравнивать процессы, происходящие при ускоренном и естественном старении? Принцип температурно-временной эквивалентности.

32. Какие физические и химические процессы сопровождают старение полимеров? Опишите особенности процессов, происходящих при старении полимеров, обусловленные их высокомолекулярным характером? Как изменяется молекулярная масса при старении полимеров? Чем отличается старение термопластов и отверждаемых полимеров? Как можно измерить старение полимера физическим методом? (любым,пример).
33. Как можно измерить старение полимера с помощью химических реакций? (любых, пример). Какие факторы обуславливают старение полимеров в естественной среде?Что такое термическое старение? Какие процессы при этом происходят на молекулярном уровне? Как отличаются по стойкости к термическому старению различные химические связи карбоцепных полимеров?
34. Сравните скорость термоокислительного старения линейного, разветвленного и сшитого полиэтиленов, поливинилацетата и полиэтиленгликоля. Какой из них наиболее стоек, чем это обусловлено и какие при этом происходят процессы? Предложите способ борьбы с ним.
35. Что такое световоестарение? Что его вызывает? Как оно происходит? Какой участок спектра наиболее опасен для полимеров и почему? Как выражается эффект соседа при световом старении ПВХ?
36. Какие полимеры подвержены гидролитическому старению, почему? Приведите примеры. Чем обусловлена биологическая повреждаемость полимерных покрытий? Какие полимеры более к ней стойки, какие менее?
37. В чем может выражаться старение полимеров при их переработке? Как с этим борются? Как отличается скорость атмосферного старения покрытий от интерьерного, какими факторами это обусловлено?
38. Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности. Как теплота сгорания и скорость тепловыделения влияет на пожарную опасность? Характеристики пожароопасности полимерных материалов. Какие полимеры ПЭ или ПВХ представляют большую пожарную опасность? Перечислить их достоинства и недостатки.
39. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов в зоне горения и смешения, их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
40. Физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов в зоне расплава (пиролиза) и конденсированной фазе, их влияние на скорость горения и полноту сгорания.
41. Термостойкость полимеров ,процессы пиролиза различных групп полимеров, как состав продуктов пиролиза может влиять на скорость горения. Принятые в технике термины, характеризующие температуру горения, как определяются на практике, чем отличаются. Что такое кислородный индекс, характеризация горючести полимеров по КИ, от чего зависит КИ полимеров, привести примеры полимеров с различными КИ.
42. Горючесть полимеров, температуры, характеризующие воспламеняемость. Способы снижения горючести полимеров в зонах горения и смешения. Способы снижения горючести полимеров в зоне пиролиза.
43. Влияние геометрии образца и метода испытаний на скорость горения, примеры. Методы определения тепловыделения в процессе горения, экспериментальные и расчётные.
44. Особенности строения полимеров, определяющие их механические свойства. Привести примеры. «Низко-» и «высокомолекулярные» вещества. Как влияет ММ на свойства веществ. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи. Привести примеры влияния химического строения макромолекул на гибкость макромолекул.
45. Определение «плотность энергии когезии», как можно использовать плотность энергии когезии для оценки совместимости смесей полимеров.

46. Опишите кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах. Влияние на механические характеристики температуры. Как изменяется характер деформации полимера при формировании «шейки»? Перечислите явления, которые наблюдаются на макроуровне на различных этапах деформации Почему инженерное напряжение отличается от истинного? Как рассчитывают эти характеристики? Как изменяется коэффициент Пуассона на различных этапах нагружения в зависимости от степени кристалличности, скорости нагружения и температуры (ниже температуры стеклования и выше)?
47. Какие изменения происходят в образцах, растягиваемых при различной температуре и различной степени деформирования на микроуровне? Влияние частоты сетки на деформацию, прочность, температуру стеклования и степень кристалличности полимеров.
48. Эволюция представлений о механизме деформации аморфных полимеров в стеклообразном состоянии. Деформация частично-кристаллических полимеров. Какие изменения происходят в кристаллической фазе частичнокристаллических полимеров при деформации? Механические свойства полимеров в ориентированном состоянии.
49. Представление о роли теплового движения в разрушении сформулированые С.Н.Журковым. Уравнение Журкова, его применение для описания разрушения материалов. Определение энергии активации разрушения полимеров и оценка долговечности материалов в зависимости от приложенного напряжения.
50. Смеси полимеров, определение и условия получения. Что определяет свойства многокомпонентных систем? Полимер-полимерные композиты-смеси полимеров .Что происходит при смешении полимеров? Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией.
51. Термодинамика смешения полимерных смесей. Фазовые диаграммы полимеров, их построение. Структура межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров, приготовленной при температуре выше ВКТС влияние на вязкость расплавов смесей полимеров их термодинамическая совместимость.
52. От каких свойств полимеров зависит их взаимная растворимость. Структура смесей взаимонерастворимых полимеров. Структуры, которые могут формироваться в смеси отверждающихся взаиморастворимых полимеров? Как влияет на температуру стеклования полимерных смесей совместимость полимеров.
53. Структура гетерогенных смесей полимеров. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства. Усиление »хрупких полимеров каучуками. Что происходит при деформации полимер-полимерных смесей (ниже температуры стеклования компонентов). «Старение» предварительно растянутых смесей. Разделение фаз в смеси полимеров при сдвиге (в расплаве) в зависимости от соотношения компонентов и скорости сдвига.
54. Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на образование первичных разрушений в полимерных композитах и усиление эластомеров. Как формируются связи полимер–наполнитель?
55. Пластмассы, усиленные волокнистыми наполнителями; функции полимерной матрицы. Пластмассы, усиленные волокнистыми наполнителями; роль волокон и основные типы усиливающих волокон. Зависимость напряжения от деформации. Расположение волокон в матрице. Влияние длины волокон на механические свойства композитов .Схема производства термореактивной смолой в качестве связующего и различные виды намотки волокон.
56. Органически модифицированная керамика. Нанокомпозиционные полимерные материалы. Критерий прозрачности. Виды нанонаполнителей. Функциональные полимерные покрытия и материалы. Изменение оптических, механических, теплофизических, гидрофобных и олеофобных свойств. Методы создания нанокомпозиционных материалов–смешивание, золь-гельпроцесс, интеркаляция.

57. Особенности строения полимеров, определяющие их механические свойства. Привести примеры.
58. Термодинамическая и кинетическая гибкостьцепи. Привести примеры влияния химического строения макромолекул на гибкость макромолекул.
59. Чем отличаются свободносочлененные и реальные макромолекулы. Понятие сегмента Куна и связь со структурой макромолекулы.
60. Определение «плотность энергии когезии», как можно использовать плотность энергии когезии для оценки совместимости смесей полимеров.
61. «Низко-» и «высокомолекулярные» вещества. Как влияет ММ на свойства веществ.
62. Опишите кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах. Влияние на механические характеристики температуры.
63. Почему инженерное напряжение отличается от истинного? Как рассчитывают эти характеристики?
64. Как изменяется характер деформации полимера при формировании «шейки»? Перечислите явления, которые наблюдается на макроуровне на различных этапах деформации.
65. Как изменяется коэффициент Пуассона на различных этапах нагружения в зависимости от степени кристалличности, скорости нагружения и температуры (ниже температуры стеклования и выше)?
66. Какие изменения происходят в образцах, растягиваемых при различной температуре и различной степени деформирования на микроуровне?
67. Влияние частоты сетки на деформацию, прочность, температуру стеклования и степень кристалличности полимеров.
68. Эволюция представлений о механизме деформации аморфных полимеров в стеклообразном состоянии.
69. Деформация частично-кристаллических полимеров.
70. Какие изменения происходят в кристаллической фазе частично кристаллических полимеров при деформации?
71. Механические свойства полимеров в ориентированном состоянии.
72. Роль теплового движения в разрушении полимеров.
73. Представление о роли теплового движения в разрушении сформулированные С.Н.Журковым.
74. Уравнение Журкова, его применение для описания разрушения материалов.
75. Определение энергии активации разрушения полимеров и оценка долговечности материалов в зависимости от приложенного напряжения.
76. Полимеры и полимерные композиционные материалы.
77. Смеси полимеров, определение и условия получения.
78. Что определяет свойства многокомпонентных систем?
79. Полимер-полимерные композиты-смеси полимеров Что происходит при смешении полимеров?
80. Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией.
81. Влияние на вязкость расплавов смесей полимеров их термодинамическая совместимость.
82. Термодинамика смешения полимерных смесей.
83. Фазовые диаграммы полимеров, их построение.
84. От каких свойств полимеров зависит их взаимная растворимость.
85. Структура смесей взаимонерастворимых полимеров.
86. Структуры, которые могут формироваться в смеси отверждающихся взаиморастворимых полимеров?
87. Структура межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров, приготовленной при температуре выше ВКТС.

88. Как влияет на температуру стеклования полимерных смесей совместимость полимеров.
89. Структура гетерогенных смесей полимеров.
90. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства.
91. Усиление »хрупких полимеров каучуками.
92. Что происходит при деформации полимер-полимерных смесей (ниже температуры стеклования компонентов). «Старение» предварительно растянутых смесей.
93. Разделение фаз в смеси полимеров при сдвиге (в расплаве) в зависимости от соотношения компонентов и скорости сдвига.
94. Влияние размера частиц наполнителя на усиление эластомеров.
95. Влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на образование первичных разрушений в полимерных композитах.
96. Как формируются связи полимер–наполнитель?
97. Пластмассы, усиленные волокнистыми наполнителями; функции полимерной матрицы.
98. Пластмассы, усиленные волокнистыми наполнителями; роль волокон и основные типы усиливающих волокон. Зависимость напряжения от деформации. Расположение волокон в матрице
99. Влияние длины волокон на механические свойства композитов.
100. Схема производства с термореактивной смолой в качестве связующего и различные виды намотки волокон.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета.

Зачет по дисциплине «Физическая химия высокомолекулярных соединений» проводится в 1 семестре ивключает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для зачета состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: 1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 10 баллов, 3 вопрос – 10 баллов, 4 вопрос – 10 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Физическая химия высокомолекулярных соединений
Билет №1

1. Свойство высокоэластичности.
2. Какие свойства изменяются при старении полимерных материалов?.
3. Как изменяется характер деформации полимера при формировании «шейки»? Перечислите явления, которые наблюдается на макроуровне на различных этапах деформации.

4. Эволюция представлений о механизме деформации аморфных полимеров в стеклообразном состоянии.

9.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А)Основная:

1. ТагерА.А.Физико-химияполимеров,4-еизд.,перераб.идоп.учеб.пособиедляхим.фак.ун-тов/подред.А.А.Аскадского.-М:Научныймир,2007.-573с.
2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения [Текст]: учебник для бакалавров / В. В. Киреев. - М.: Юрайт, 2013. - 602 с.
3. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А., Химия и физика полимеров, 2-е изд., перераб. и доп. - М: "КолосС", 2007. - 367 с.

Б)Дополнительная:

1. Филимошкин А.Г. Макромолекула. Основы физики полимерного тела и физической химии растворов полимеров: учебное пособие.Томск,ТомГУ,2011.200с.
2. Барунин А.А., Маслобоев Д.С., Фатина А.А. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие, Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2015, - 59 стр.
3. Семчиков Ю.Д. Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров. М.:Лань,2014.—224с.
4. М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкини др/.; под ред. А.А. Берлина Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб.пособие.—СПб.:Профессия,2009.—560с.

9.2.Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины «Физическая химия высокомолекулярных соединений» заканчивающейся зачетом, в течении семестра студенты выполняют три контрольные работы, оцениваемых по 20 баллов каждая.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1 модуля дисциплины «Физическая химия высокомолекулярных соединений».

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Физическая химия высокомолекулярных соединений» включает 6 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждых двух разделов заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Всего за курс предполагается проведение 3 контрольных работ. Максимальная оценка контрольных работ составляет 20 баллов за каждую работу.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы) и на зачете. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Физическая химия высокомолекулярных соединений», является выработка у обучающихся знания предмета для возможности дальнейшего самостоятельного проведения обучающимися эффективных аналитических и экспериментальных исследований с применением полученных в рамках дисциплины знаний. Дисциплина «Физическая химия высокомолекулярных соединений» должна опираться на знания студентов по тематике высокомолекулярных соединений, полученных ими в рамках обучения в бакалавриате. Настоящая дисциплина рассматривает более детально основные разделы физико-химии полимерных систем, о которых у студентов в рамках бакалаврской программы были сформированы базовые представления. В первую очередь дисциплина апеллирует к математическим и физическим моделям, а также выстраиваемым на их основании гипотезам о связи между микроскопическими характеристиками полимерных систем и их макроскопическими свойствами. Во-вторых, в дисциплине детально рассмотрены ряд практически значимых для современного химика-технолога разделов, предложены аналитические инструменты для расчета механических свойств полимеров и их деформаций ,вязкости полимерных систем, характеризации полимерных растворов и расплавов.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении содержания дисциплины преподавателю необходимо уделить внимание общим вопросам, связанным с полимерными системами:

-описать основные физические свойства полимеров.

-пояснить важность скейлинга при исследовании полимеров. Представить идею самоподобия в конкретных приложениях для полимерных систем.

-провести классификацию полимерных молекул по типам: гомополимеры, сополимеры, разветвленные полимеры, кольцевые полимеры.

-дать общие сведения о возможных агрегатных состояниях полимеров.

-представить введение в физико-химию полимерных растворов.

В разделе «Механические свойства полимерных цепей» рекомендуется кратко рассмотреть основные модели, описывающие полимерные цепи: идеальная полимерная цепь, свободно-сочлененная цепь, цепь с фиксированным валентным углом. Следует ввести основные характеристики для описания полимерных цепей: персистентную длину цепи и длину куновского сегмента. Следует дать яркие примеры, демонстрирующие жесткость и гибкость полимерных цепей, например проиллюстрировать изучаемые разделы примерами применений найлона6-6, кевлара, промышленных эластомеров, полимерных гелей.

При описании полимерных клубков следует провести аналогию между брауновским движением и траекторией полимерной цепи, показать малость объемной доли полимера внутри объема клубка. Раздел, описывающий полимерные сетки рекомендуется давать, отталкиваясь от рассмотрения понятия высокоэластичности и ее молекулярной природы. Рекомендуется рассмотреть упругие свойства одиночных полимерных цепей, затем полимерных сеток, на примере одноосного растяжения.

В разделе «Вязкоупругость, набухание и коллапс полимеров» рекомендуется отталкиваться от основных свойств полимерных жидкостей, ввести понятие вязкости, сделав акцент на методах ее измерения, затем перейти к понятию вязкоупругости, вводя его в режиме аналогии «обычная жидкость/полимерная жидкость». В качестве ключевой части раздела рекомендуется выделить (1) теорию рептаций и ее приложения в реальных методах исследования, таких как метод гель-электрофореза или гель-проникающей хроматографии; (2) Решеточную модель Флори-Хаггинса, а также вириальное разложение для описания объемных взаимодействий в полимерных системах.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным

направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические

			науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
6	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		адресам неограничен.	
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ)	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	Clarivate Analytics	Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-

			Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

11. АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
12. АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
13. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
14. Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
15. Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
16. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

17. Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

18. Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

19. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

20. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

34. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

35. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

36. 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.

37. Электронный ресурс arXivhttps://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

38. 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.

39. Издательство с открытым доступом InTechhttp://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.

40. База данных химических соединений ChemSpiderhttp://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 (RoyalSocietyofChemistry).

41. 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 (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

42. 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. пот настоящее время.

43. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

44. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г.,	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

		действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.		
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1 Введение	*Знает:* -роль скейлинга при исследовании полимеров -основные механизмы гибкости полимерных цепей; -агрегатные состояния полимеров; *Умеет:* -применять методы статфизики и термодинамики при аналитической характеризации полимерных систем *Владеет:* -основами скейлингового анализа;	Оценка за контрольную работу№1. Оценка на зачете.
Раздел 2 Гибкость полимерных цепей	*Знает:* -основные математические модели, описывающие механические свойства полимерных систем	Оценка за контрольную работу№1.

	Умеет: -использовать математические методы при оценке ключевых механических характеристик полимерных цепей *Владеет:* -математическим аппаратом, описывающим одноосное растяжение отдельных полимерных цепей и полимерных сеток.	Оценка на зачете.
Раздел 3 Вязкоупругость, набухание и коллапс полимеров	*Знает:* -основные математические модели, описывающие вязкоупругие свойства полимерных систем -фундаментальные основы теории рептаций для интерпретации результатов измерений, проводимых методами гель-электрофореза и гель-проникающей хроматографии *Умеет:* -проводить измерения методом гель-электрофореза и гель-проникающей хроматографии *Владеет:* -математическим аппаратом, описывающим эффекты исключенного объема и объемных взаимодействий между полимерными цепями	Оценка за контрольную работу№2. Оценка на зачете.
Раздел 4 Строение и механические свойства полимеров	*Знает:* -основные теоретические модели релаксации ползучести (текучести) полимерных материалов; -о свойствах высокоэластичности полимерных сеток, упругости отдельной идеальной цепи, упругости реальных полимерных сеток. -особенности проведения тестов на релаксацию механических напряжений и ползучесть; *Умеет:* -описывать кривые нагружения аморфных и частично–кристаллических полимеров при различных температурах; *Владеет:* -методами определения долговечности полимеров при различных условиях нагружения;	Оценка за контрольную работу№2. Оценка на зачете.
Раздел 5 Полимерные композиционные материалы	*Знает:* -смеси полимеров: определение и условия получения, полимер –полимерные композиты. Что происходит при смешении полимеров. Как связаны степень дисперсности с затраченной на смешение энергией; -термодинамику смешения полимерных смесей. Фазовые диаграммы полимеров, их построение. Структуру межфазных слоёв, формирующихся после охлаждения смеси полимеров, приготовленной при температуре выше ВКТС; -структуру гетерогенных смесей полимеров. Влияние состава и структуры смесей полимеров на их механические свойства. «Усиление» хрупких	Оценка за контрольную работу №3. Оценка на зачете.

	полимеров каучуками; -влияние размера наполнителя, свойств полимерной матрицы и степени наполнения на усиление полимеров. *Умеет:* -выбирать условия смешения полимер–полимерных композитов; *Владеет:* -методами приготовления полимерных композитов	
Раздел 6 Горение полимеров	*Знает:* -Характеристики пожароопасности полимерных материалов. -Опасные факторы пожарной опасности полимеров, воздействующие на людей и на материальные ценности, огнестойкость конструкций. -Схему, демонстрирующую физические и химические процессы, проходящие при горении полимерных материалов. *Умеет:* -рассчитать тепловой баланс процесса горения. -охарактеризовать горючесть полимеров в заданных условиях эксплуатации. *Владеет:* -методами исследований термостабильности и горючести полимеров -принципами снижения горючести полимеров	Оценка за контрольную работу№3. Оценка на зачете.

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов»
(*Б1.В.ДВ.01.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена преподавателем кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.т.н. Федяковой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 154
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... 155
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 155
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 157
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 157
4.2. Содержание разделов дисциплины..... 10
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... 12
6.1 Практические занятия. 12
6.2 Лабораторные занятия 13
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА..... 13
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 14
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 14
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр - экзамен)..... 17
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (3 семестр)..... 20
8.5. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр) 21
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
9.1. Рекомендуемая литература..... 21
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации … 21
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 22
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 22
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..22
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ..... 23
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..23
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..24
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 25
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 35
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 35
13.2. Учебно-наглядные пособия: 35
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, 35
13.4.Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 35
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 35
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ..... 36
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 38

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 3 семестров. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.01.01) и рассчитана на изучение в 2 и 3 семестрах. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области теоретических и экспериментальных методов в химии, процессов и аппаратов химических технологий, коллоидной химия полимеров, физической химия высокомолекулярных соединений, химия полимерных плёнкообразующих соединений

Цель дисциплины: - формирование профессионалов в области рецептуростроения, отвечающих требованиям современного рынка труда

Задачи дисциплины:

- повышение технического уровня подготовки магистрантов,
- обучение магистрантов навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности,
- получение знаний, умений и навыков, необходимых для разработки и расчётов рецептур современных и перспективных лакокрасочных материалов,
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной индустрии.

В результате освоения дисциплины магистранты должны научиться самостоятельно составлять базовые типы рецептур (функциональных, математических, балансовых и загрузочных) различных плёнкообразователей и композиционных лакокрасочных материалов.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- углубления знаний магистрантов в области синтеза плёнкообразующих веществ,
- изучения влияния физико-химических свойств пигментов и наполнителей на технологические и эксплуатационные свойства пигментированных лакокрасочных композиций,
- ознакомления с теоретическими методами расчёта непигментированных и пигментированных лакокрасочных материалов,
- ознакомления с возможностями и ограничениями каждого метода расчёта рецептур лакокрасочных материалов,
- освоения навыков в оптимизации выбора той или иной модели для расчёта рецептуры лакокрасочного материала в зависимости от способа его производства и экономической категории продукта.
- освоения навыков для составления сопроводительных документов в соответствии с государственной системой стандартизации и обращения лакокрасочных материалов (Технические условия, Паспорт качества, Паспорт безопасности).

Дисциплина «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» читается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Виды учебной работы	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**	**4,0**	**144**	**2,0**	**72**

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- принципы составления рецептур ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов;
- принципы составления рецептур наполненных композиционных лакокрасочных материалов;
- основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов.

Уметь:

- составлять рецептуры ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов;
- составлять рецептуры наполненных композиционных лакокрасочных материалов;

Владеть:

- навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен (термостойкий, атмосферостойкий, химстойкий и т. п.);
- принципами выбора наиболее целесообразных пленкообразующих систем для отдельных видов пленкообразующих веществ.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контактная работа– аудиторные занятия:	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**	**0,94**	**34**
Лекции	0,69	25	0,25	9	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	1,67	60	1,17	42	0,5	18
Самостоятельная работа	**2,64**	**95**	**1,58**	**57**	**1,06**	**38**
Контактная самостоятельная работа	2,64	0,2	1,58		1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		94,8		57		37,8
Вид контроля:						
Экзамен	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	1,0	0,4		
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

Виды учебной работы	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	Зе	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**162**	**4,0**	**108**	**2,0**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,36**	**63,72**	**1,42**	**38,34**	**0,94**	**25,38**
Лекции	0,69	18,63	0,25	6,75	0,44	11,88
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,67	45,09	1,17	31,59	0,5	13,5
Самостоятельная работа	**2,64**	**71,28**	**1,58**	**42,66**	**1,06**	**28,62**
Контактная самостоятельная работа	2,64	0,15	1,58		1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,13		42,66		28,47
Виды контроля:						
Зачет с оценкой						
Экзамен	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,15	1,0	0,15		
Подготовка к экзамену.		26,85		26,85		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Римскими цифрами в скобках указаны семестры, в течение которых изучается данный раздел дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	**Раздел 1** Лакокрасочные материалы как значимое структурное звено современной индустрии и общества в целом.	**22**	**4**	**8**	**10**
1.1	История развития лакокрасочных материалов. Состояние современного мирового и отечественного рынков лакокрасочных материалов	10	2	4	5
1.2	Термины, определения и обозначения лакокрасочных материалов	10	2	4	5
2	**Раздел 2** Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов и основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол	**30**	**6**	**12**	**12**
2.1	Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов. Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры. Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол. Синтез алкидных смол и условия его проведения. Введение в методы расчёта рецептур алкидных смол. Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси. Сокращенный метод расчета полноты реакции полиэтерификации.	15	3	6	6

	Расчёт рецептур новых алкидных смол. Расчет рецептур на основе вероятности взаимодействия полифункциональных молекул. Расчет рецептур на основе кислотного числа в момент гелеобразования				
2.2	Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования. Сравнение рассмотренных методов расчета рецептур алкидных смол. Практические методы расчета рецептур алкидов. Расчет оптимальных рецептур с применением алкидной константы (константы Паттона). Применение константы Паттона для практических корректировок рецептур синтеза алкидных смол. Проектирование физико-химических и пленкообразующих свойств алкидных смол по расчётным рецептурам	15	3	6	6
3	**Раздел 3** Основы составления рецептур эпоксидных смол Принципы получения низкомолекулярных и высокомолекулярных эпоксидных смол. Основы теоретического расчета молекулярной массы эпоксидиановых олигомеров от соотношения и условий проведения синтеза методом непосредственной конденсации. Составление рецептур эпоксидиановых олигомеров, синтезируемых методом сплавления. Методики расчета молекулярной массы на основе эпоксидного числа исходных олигомеров и соотношения олигомер – дифенилолпропан	**26**	**4**	**10**	**12**
4	**Раздел 4** Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных	**26**	**2**	**12**	**12**

	плёнкообразователей. Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака. Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных лаков.				
5	**Раздел 5** Принципы составления рецептур пигментированных (наполненных) лакокрасочных материалов	**36**	**5**	**10**	**21**
5.1	Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Современный ассортимент органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов. Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов. Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Расчёт рецептур по НД на конкретный серийно-выпускаемый пигментированный лакокрасочный материал. Расчёт рецептур новых пигментированных лакокрасочных материалов на основании Технического задания. Современные методы расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов.	18	3	5	10
5.2	Укрывистость пигментов и лакокрасочных материалов. Маслоёмкости(I и II рода), водоёмкость и смолоёмкость пигментов и наполнителей. Характеристические параметры ЛКМ, объёмные и массовые. Объёмная концентрация пигмента, критическая объёмная концентрация пигмента, предельная критическая концентрация пигмента. Массовая концентрация дисперсной фазы пигментированного лакокрасочного материала. Степень пигментирования.	18	2	5	11

	Степень наполнения. Понятие константы наполнения Понятие филума. Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования. Типовые ошибки при разработке рецептур.				
6	**Раздел 6** Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов Санитарные требования к стокам и выбросам. Методы снижения выбросов и отходов отдельных стадий производства лакокрасочных материалов. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.	**22**	**2**	**4**	**16**
7	**Раздел 7** Стандарты системы общих технических условий Стандарты системы общих технических условий (ОТУ). Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. Проблемы гармонизации российских и международных стандартов.	**18**	**2**	**4**	**12**
	Итого	**180**	**25**	**60**	**95**
	Экзамен	36			
	ИТОГО	**216**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Лакокрасочные материалы как значимое структурное звено современной индустрии и общества в целом. История развития лакокрасочных материалов. Состояние современного мирового и отечественного рынков лакокрасочных материалов. Термины, определения и обозначения лакокрасочных материалов.

Раздел 2. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов и основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры. Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол. Синтез алкидных смол и условия его проведения. Введение в методы расчёта рецептур алкидных смол. Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси. Сокращенный метод расчета полноты реакции полиэтерификации. Расчёт рецептур новых алкидных смол. Расчет рецептур на основе вероятности взаимодействия полифункциональных молекул. Расчет рецептур на основе кислотного числа в момент гелеобразования. Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования. Сравнение рассмотренных методов расчета

рецептур алкидных смол. Практические методы расчета рецептур алкидных смол. Расчет оптимальных рецептур с применением алкидной константы (константы Паттона). Применение константы Паттона для практических корректировок рецептур синтеза алкидных смол. Проектирование физико-химических и пленкообразующих свойств алкидных смол по расчётным рецептурам.

Раздел 3. Основы составления рецептур эпоксидных смол. Принципы получения низкомолекулярных и высокомолекулярных эпоксидных смол. Основы теоретического расчета молекулярной массы эпоксидиановых смол от соотношения и условий проведения синтеза методом непосредственной конденсации. Составление рецептур эпоксидиановых смол, синтезируемых методом сплавления. Методики расчета молекулярной массы на основе эпоксидного числа исходных олигомеров и соотношения олигомер – дифенилолпропан.

Раздел 4. Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей. Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака. Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных.

Раздел 5. Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Современный ассортимент органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов. Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов. Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Расчёт рецептур по НД на конкретный серийновыпускаемый пигментированный лакокрасочный материал. Расчёт рецептур новых пигментированных лакокрасочных материалов на основании Технического задания. Современные методы расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Укрывистость пигментов и лакокрасочных материалов. Маслоёмкости (I и II рода), водоёмкость и смолоёмкость пигментов и наполнителей. Характеристические параметры ЛКМ, объёмные и массовые. Объёмная концентрация пигмента, критическая объёмная концентрация пигмента, предельная критическая концентрация пигмента. Массовая концентрация дисперсной фазы пигментированного лакокрасочного материала. Степень пигментирования. Степень наполнения. Понятие константы наполнения. Понятие филума. Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования. Типовые ошибки при разработке рецептур.

Раздел 6. Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов. Санитарные требования к стокам и выбросам. Методы снижения выбросов и отходов отдельных стадий производства лакокрасочных материалов. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.

Раздел 7. Стандарты системы общих технических условий (ОТУ). Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. Проблемы гармонизации российских и международных стандартов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Знать:							
принципы составления рецептур ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов	+	+	+	+			
принципы составления рецептур пигментированных композиционных лакокрасочных материалов					+		
основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов						+	+
Уметь:							
составить рецептуру ненаполненных композиционных лакокрасочных материалов	+	+	+	+			
составить рецептуру пигментированных композиционных лакокрасочных материалов					+		
Владеть:							
навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен (термостойкий, атмосферостойкий, химстойкий и т. п.)	+	+	+	+	+		
принципами выбора наиболее целесообразных пленкообразующих систем для отдельных видов пленкообразующих веществ	+	+	+	+	+		
Профессиональные компетенции							
способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+	+	+	+
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 72 акад .ч. (27 акад. ч. в 1 сем., 27 акад. ч. во 2 сем., 18 акад. ч. в 3 сем.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Термины, определения и обозначения основных современных лакокрасочных материалов	4
2	1	Классификация и типы плёнкообразователей, применяемых для производства лакокрасочных материалов, и их основные производители	4
3	2	Расчет рецептур алкидных смол по средней	9

		функциональности реакционной смеси.	
4	2	Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования	9
5	3	Расчет рецептур эпоксидных смол	8
6	4	Расчет рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей.	10
7	5	Расчет рецептур наполненных лакокрасочных материалов.	4
8	5	Расчет рецептур для диспергирования пигментных паст	4
9	6	Экологическая безопасность лакокрасочных материалов	4
10	7	Основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов	4

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 95 ч. 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 по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема реферата
1	1	История развития лакокрасочных материалов. Состояние рынков современных Российских и мировых лакокрасочных материалов. Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов.
2	2	Алкидные смолы - получение, свойства, применение. Определение молекулярной массы алкидных смол. Принципы расчета рецептур алкидных смол
3	3	Эпоксидные олигомеры - получение, свойства, применение. Принципа расчета рецептур эпоксидных смол. Методы расчета молекулярной массы эпоксидных смол.
4	4	Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей. Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака.
5	5	Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов. Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. Типовые ошибки при разработке рецептур наполненных лакокрасочных материалов
6	6	Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов. Принципы разработки паспорта безопасности ЛКМ.
7	7	Стандарты системы общих технических условий

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 11 контрольных работы (5 контрольных работы во 2 семестре, 6 контрольных работы в 3 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы 1-11 (2 и 3 семестр) составляет по 15 баллов за каждую.

Раздел	Контрольные вопросы
Раздел 1. Лакокрасочные материалы как значимое структурное звено современной индустрии и общества в целом.	1.Состояние рынков современных Российских и мировых лакокрасочных материалов. 2.Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов. 3.Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов.
Раздел 2. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов и основы теоретического расчёта рецептур	1.Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов. 2Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры. 3.Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол. 4.Синтез алкидных смол и условия его проведения. 5.Введение в методы расчёта рецептур алкидных смол.

алкидных смол	6.Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. 7.Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси. 8.Сокращенный метод расчета полноты реакции полиэтерификации. 9.Расчёт рецептур новых алкидных смол. 10.Расчет рецептур на основе вероятности взаимодействия полифункциональных молекул. 11.Расчет рецептур на основе кислотного числа в момент гелеобразования. 12.Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования. 13.Сравнение рассмотренных методов расчета рецептур алкидных смол. 14.Практические методы расчета рецептур алкидных смол. 15.Расчет оптимальных рецептур с применением алкидной константы (константы Паттона). 16. Применение константы Паттона для практических корректировок рецептур синтеза алкидных смол. 17.Проектирование физико-химических и пленкообразующих свойств алкидных смол по расчётным рецептурам
Раздел 3. Основы составления рецептур эпоксидных смол	1. Эпоксидные смолы и полупродукты принципы получения. 2. Основы теоретического расчета молекулярной массы эпоксидиановых смол в зависимости от соотношения и условий проведения синтеза методом непосредственной конденсации. 3. Составление рецептур эпоксидиановых смол, синтезируемых методом сплавления. 4. Методики расчета молекулярной массы эпоксидных смол на основе эпоксидного числа исходных олигомеров и соотношения олигомер – дифенилолпропан.
Раздел 4. Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей.	1.Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. 2.Принципиальная модель товарного лака. 3.Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных лаков.
Раздел 5. Принципы составления рецептур пигментированных (наполненных) лакокрасочных материалов	1.Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. 2.Современный ассортимент органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов. 3.Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов. 4.Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. 5.Расчёт рецептур по НД на конкретный серийно-выпускаемый пигментированный лакокрасочный материал. 6.Расчёт рецептур новых пигментированных лакокрасочных материалов на основании Технического задания. 7.Современные методы расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов. 8.Укрывистость пигментов и лакокрасочных материалов. Маслоёмкости(I и II рода), водоёмкость и смолоёмкость пигментов и наполнителей. 9.Объёмная концентрация пигмента, критическая объёмная

	концентрация пигмента, предельная критическая концентрация пигмента. Массовая концентрация дисперсной фазы пигментированного лакокрасочного материала. 10. Степень пигментирования. Степень наполнения. Понятие константы наполнения. Понятие филума. 11.Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования. 12.Типовые ошибки при разработке рецептур.
Раздел 6. Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов	1. Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов. 2. Санитарные требования к стокам и выбросам. 3. Методы снижения выбросов и отходов отдельных стадий производства лакокрасочных материалов. 4. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.
Раздел 7. Стандарты системы общих технических условий	1. Стандарты системы общих технических условий (ОТУ). 2. Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. 3. Проблемы гармонизации российских и международных стандартов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1.Состояние рынков современных Российских и мировых лакокрасочных материалов. Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов

2.Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов. Дать обозначение лакокрасочному материалу в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825. Найти ошибки в обозначении лакокрасочного материала в соответствии с ГОСТ 9825 и исправить

3. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1.Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры. Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол.

2.Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол. Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси. Константа Паттона.

3.Составление рецептур эпоксидиановых смол, синтезируемых методом сплавления.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1.Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака.

2.Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных лаков

3. Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1.Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования.

2. Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе.
3. Санитарные требования к стокам и выбросам.

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

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов за каждый, за экзамен – 40 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового освоения дисциплины (3 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет к зачету с оценкой содержит 3 вопроса. 1 вопрос - 15 баллов, 2 вопрос - 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

Вариант №1

1. Рынки современных Российских и мировых лакокрасочных материалов. Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов
2. Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов. Дать обозначение хлорвиниловой атмосферостойкой эмали в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825.
3. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов.

Вариант №2

1. Перечислить основных мировых производителей лакокрасочных материалов и указать выпускаемую ими продукцию.
2. Расшифровать обозначение лакокрасочного материала в соответствии с ГОСТ 9825: Грунтовка В-МЛ—160 серая.
3. Привести примеры атмосферостойких плёнкообразователей для лакокрасочных материалов в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №3

1.Влияние мирового рынка ЛКМ на отечественный рынок ЛКМ.

2.Обозначение полуфабрикатных лаков. Расшифровать обозначение лакокрасочного материала в соответствии с ГОСТ 9825: шпатлёвка ЭП-0010 красно-коричневая.

3.Привести примеры водостойких плёнкообразователей для лакокрасочных материалов в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №4

1.Перспективы и проблемы российского рынка ЛКМ.

2.Принципы обозначений современных ЛКМ. Нормативная и коммерческая составляющие в обозначениях ЛКМ.

3.Принципы современной классификации плёнкообразователей для лакокрасочных материалов.

Вариант №5

1.Основные и вспомогательные ЛКМ.

2.Дать расшифровку обозначения ЛКМ в соответствии с ГОСТ 9825: краска Б-ЭП-513 коричневая

3.Привести примеры химстойких плёнкообразователей для лакокрасочных материалов в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №6

1.Основные противоречия современных рынков ЛКМ, - отечественного и зарубежного.

2.Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов. Привести пример обозначения химстойкого ЛКМ в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825.

3.Привести пример маслостойких плёнкообразователей для ЛКМ в соответствии

Вариант №7

1.Полуфабрикатные лаки. Примеры. Производители.

2.Расшифровать обозначение лакокрасочного материала в соответствии с ГОСТ 9825: грунтовка ГФ-021 серая

3.Привести примеры электроизоляционных плёнкообразователей для лакокрасочных материалов в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №8

1.Основные перспективы современного отечественного рынка ЛКМ.

2.Привести пример обозначения съёмного ЛКМ в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825.

3.Привести пример плёнкообразователей для съёмных ЛКМ в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №9

1.Товарные лаки. Примеры. Производители.

2.Расшифровать обозначение лакокрасочного материала в соответствии с ГОСТ 9825: краска МА-15 зелёная

3.Привести примеры плёнкообразователей для лакокрасочных материалов, эксплуатируемых в атмосферных условиях под навесом в соответствии с ГОСТ 9825.

Вариант №10

1.Основные перспективы развития мирового рынка ЛКМ.

2.Привести пример обозначения водостойкого ЛКМ в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825.

3.Привести пример химстойких плёнкообразователей для одноупаковочных ЛКМ в соответствии с ГОСТ 9825.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Билет к экзамену содержит 3 вопроса. 1 вопрос - 15 баллов, 2 вопрос - 15 баллов, 3 вопрос - 10 баллов.

1.Состояние рынков современных Российских и мировых лакокрасочных материалов.

2.Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов.

3.Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов.

4..Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов.

5.Алкидные смолы как модифицированные полиэфиры.

6.Характеристика исходного сырья для синтеза алкидных смол.

7.Синтез алкидных смол и условия его проведения.

8.Введение в методы расчёта рецептур алкидных смол.

9.Основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол

10.Расчёт рецептур алкидных смол по средней функциональности реакционной смеси.

11.Сокращенный метод расчета полноты реакции полиэтерификации.

12.Расчёт рецептур новых алкидных смол.

13.Расчет рецептур на основе вероятности взаимодействия полифункциональных молекул.

14.Расчет рецептур на основе кислотного числа в момент гелеобразования

15.Расчет рецептур алкидных смол на основе средней молекулярной массы в момент гелеобразования.

16.Сравнение рассмотренных методов расчета рецептур алкидных смол.

17.Практические методы расчета рецептур алкидных смол.

18.Расчет оптимальных рецептур с применением алкидной константы (константы Паттона).

19. Применение константы Паттона для практических корректировок рецептур синтеза алкидных смол.

20.Проектирование физико-химических и пленкообразующих свойств алкидных смол по расчётным рецептурам.

21. Эпоксидные смолы и полупродукты принципы получения.

22. Основы теоретического расчета молекулярной массы эпоксидиановых смол в зависимости от соотношения и условий проведения синтеза методом непосредственной конденсации.

23. Составление рецептур эпоксидиановых смол, синтезируемых методом сплавления.

24.Методики расчета молекулярной массы эпоксидных смол на основе эпоксидного числа исходных олигомеров и соотношения олигомер – дифенилолпропан.

25.Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков.

26.Принципиальная модель товарного лака.

27.Основы составления рецептур товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных лаков.

28.Принципы составления рецептур пигментированных лакокрасочных материалов.

29.Современный ассортимент органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов.

30.Типовые модели основных пигментированных лакокрасочных материалов.

31.Основные параметры для расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов.

32.Расчёт рецептур по НД на конкретный серийно-выпускаемый пигментированный лакокрасочный материал.

33.Расчёт рецептур новых пигментированных лакокрасочных материалов на основании Технического задания.

34.Современные методы расчёта рецептур пигментированных лакокрасочных материалов.

35.Укрывистость пигментов и лакокрасочных материалов. Маслоёмкости(I и II рода), водоёмкость и смолоёмкость пигментов и наполнителей.

36.Объёмная концентрация пигмента, критическая объёмная концентрация пигмента, предельная критическая концентрация пигмента. Массовая концентрация дисперсной фазы пигментированного лакокрасочного материала.

37.Степень пигментирования. Степень наполнения. Понятие константы наполнения.

38.Составление загрузочных рецептур пигментированных лакокрасочных материалов по расчётным рецептурам в зависимости от типа диспергирующего оборудования.

39.Типовые ошибки при разработке рецептур.

40.Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов.

41. Санитарные требования к стокам и выбросам.

42. Методы снижения выбросов и отходов отдельных стадий производства лакокрасочных материалов.

43. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.

44.Стандарты системы общих технических условий (ОТУ).

45. Оценка качества лакокрасочных материалов и покрытий на их основе.

46. Проблемы гармонизации российских и международных стандартов.

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (3 семестр)

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет к зачету с оценкой содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос - 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Билет №1

1. Рынки современных Российских и мировых лакокрасочных материалов. Основные мировые и отечественные производители лакокрасочных материалов
2. Термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов. Дать обозначение хлорвиниловой атмосферостойкой эмали в соответствии с функциональным назначением по ГОСТ 9825.
3. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов.

8.5. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Билет к экзамену содержит 3 вопроса. 1 вопрос - 15 баллов, 2 вопрос - 15 баллов, 3 вопрос - 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Билет №1

1. Основы расчета рецептур товарных лаков.

2. Влияние отдельных компонентов лакокрасочной системы на свойства лакокрасочных материалов и покрытий на их основе.

3. Паспорт безопасности лакокрасочных материалов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

5. Фрейтаг В., Стойе Д. Краски, покрытия и растворители. Состав, производство, свойства и анализ. СПб.: Профессия, 2007 –528 с.

Б. Дополнительная литература:

1. В.В.Верхоланцев. Функциональные добавки в технологии лакокрасочных материалов и покрытий, М.: ООО «Издательство «ЛКМ-Пресс», 2008, 280 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Компьютерные программы для расчёта рецептур ЛКМ

Научно-технические журналы:

- Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
- Журнал «Промышленная окраска». ISSN 1992-447X

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- - https://lib.muctr.ru
- -https://biblio-online.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
- Электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.reaxys.com (дата обращения: 10.05.2019).
- БД ВИНИТИ РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www2.viniti.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
- ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://elibrary.ru (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические указания по организации учебной работы обучающихся (магистрантов) направлены на координирование аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» включает 7 модулей, имеющих тематическую концептуальную завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с тематическими источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

При реализации дисциплины «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов», изучаемой в течение трёх семестров, в течение первого и третьего семестра магистранты выполняют по четыре контрольные работы, оцениваемые максимально по 15 баллов каждая. Во втором семестре магистранты выполняют три контрольные работы, оцениваемые максимально в 15 баллов каждая, и подготавливают один реферат, оцениваемый максимально в 15 баллов. Общая оценка результатов освоения каждого семестра дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) – максимально 60 баллов и на зачёте (в первом и втором семестрах) или экзамене (в третьем семестре) – максимально 40 баллов. Максимальная суммарная оценка по дисциплине за каждый семестр составляет 100 баллов.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1 раздела дисциплины «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов».

Реферат выполняется печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении реферата и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008. При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д, на которые идет ссылка.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических рекомендаций для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия по выполнению практических и лабораторных работ и математической обработке полученных данных;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала.
- экскурсии на профильные предприятия отечественной индустрии
- посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции
- интерактивное общение с магистрантами в сети, по мобильной связи и по системе скайп- связи.

Преподаватели должны способствовать освоению магистрантами новых методов исследования и контроля лакокрасочных материалов и компонентов, входящих в их состав.

С учетом п.4.1, а также рабочей программы по дисциплине «Основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов» методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию данного курса:

По разделу 1: дать чёткое определение изучаемого предмета, его содержание и задачи, объяснить значимость лакокрасочных материалов для современной индустрии. Отразить особенности, проблемы и перспективы состояния современного мирового и отечественного рынков лакокрасочных материалов.

По разделу 2: раскрыть принципы теоретического расчёта рецептур алкидных смол и научить магистрантов выбирать в конкретных условиях оптимальные методы расчёта с учётом технологических, производственных, эксплуатационных и экономических параметров.

По разделу 3: следует научить магистрантов рассчитывать рецептуры эпоксидных плёнкообразователей с учётом молекулярной массы эпоксидиановых олигомеров, синтезируемых методами непосредственной конденсации и сплавления.

По разделу 4: необходимо научить магистрантов составлять принципиальную модель товарного лака наиболее применяемых плёнкообразователей и научить их обозначать товарные лаки в соответствии с современными межгосударственными стандартами качества.

По разделу 5: обязательно отразить принципиально различные подходы к составлению органофильных и гидрофильных пигментированных лакокрасочных материалов, незнание которых на практике может привести к грубейшим типовым ошибкам при составлении рецептур.

По разделу 6: обратить особое внимание на повышение индекса экологической безопасности лакокрасочных материалов и правильному оформлению разделов Паспорта безопасности лакокрасочного материала.

По разделу 7: выработать у магистрантов тактику проектирования лакокрасочных материалов высокого качества в соответствии с требованиями современных стандартов, как отечественных, так и международных. Объяснить консенсус и противоречие российских и международных стандартов, обслуживающих лакокрасочную отрасль промышленности.

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме защиты отчётов по лабораторным, практическим, контрольным, реферативным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, рефератов, экзаменационных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее одного года.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические

			науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
6	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система по законодательс тву Российской Федерации.	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института

		С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		«31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по

			любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

21. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
22. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
23. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
24. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
25. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
26. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
27. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

28. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

29. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

30. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

45. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

46. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

47. 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.

48. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

49. 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.

50. 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.

51. 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).

52. 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.

53. 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. пот настоящее время.

54. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

55. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г.,	Количество лицензий не ограничено согласно условиям	13.12.2019 г.

		действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1. Лакокрасочные материалы как значимое структурное звено современной индустрии и общества в целом.	Знает: Состояние рынков современных Российских и мировых лакокрасочных материалов, основных мировых и отечественных производителей лакокрасочных материалов, термины, определения и обозначения основных лакокрасочных материалов. Умеет: обозначать основные лакокрасочные материалы Владеет: терминами и определениями основных лакокрасочных материалов	Контрольная работа №1, 2 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Зачет с оценкой, 1 семестр).
Раздел 2. Классификация плёнкообразователей для лакокрасочных материалов и основы теоретического расчёта рецептур алкидных смол	Знает: Классификацию плёнкообразователей для лакокрасочных материалов. Принципы составления рецептур алкидных смол различными методами. Умеет: Рассчитывать рецептуры алкидных смол различными методами. Владеет: Навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного	Контрольная работа №3, 4 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Зачет с оценкой, 1 семестр).

	лакокрасочного материала, который может быть из него получен (термостойкий, атмосферостойкий, химстойкий и т. п.). Принципами выбора наиболее целесообразных пленкообразующих систем для отдельных видов пленкообразующих веществ.	
Раздел 3. Основы составления рецептур эпоксидных смол	Знает: Основы составления рецептур эпоксидных смол. Умеет: Составить рецептуры низкомолекулярных и высокомолекулярных эпоксидных плёнкообразователей.	Контрольная работа №5, 6 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Зачет с оценкой, 1 семестр).
Раздел 4. Основы составления рецептур товарных лаков на основе поликонденсационных и полимеризационных плёнкообразователей**.**	Знает***:*** Состав одно- и двухупаковочных товарных лаков. Принципиальная модель товарного лака. Умеет: Составлять рецептуры товарных алкидных, модифицированно-алкидных, эпоксидных, перхлорвиниловых и сополимервинилхлоридных лаков	Контрольная работа № 7,8 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Зачет с оценкой, 2 семестр).
Раздел 5. Принципы составления рецептур пигментированных (наполненных) лакокрасочных материалов	Знает: Принципы составления рецептур пигментированных композиционных лакокрасочных материалов. Умеет: Составить рецептуру пигментированных композиционных лакокрасочных материалов. Владеет: Навыками составления пигментированных композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен (термостойкий, атмосферостойкий, химстойкий и т. п.). Принципами выбора наиболее целесообразных пленкообразующих систем для отдельных видов пленкообразующих веществ.	Контрольная работа №9. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Зачет с оценкой, 2 семестр).
Раздел 6. Оценка экологической опасности лакокрасочных материалов	Знает: Основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов. Умеет: Снизить выбросы и отходы отдельных стадий производства ЛКМ.	Контрольная работа №10 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Экзамен, 3 семестр).

	Владеет: Навыками составления паспорта безопасности ЛКМ.	
Раздел 7. Стандарты системы общих технических условий	Знает: Основные виды сопроводительной документации для выпуска композиционных лакокрасочных материалов. Умеет: Оценить качество ЛКМ и покрытий на их основе. Владеет: Составлять ОТУ на ЛКМ.	Контрольная работа №11 Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). (Экзамен, 3 семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И.Менделеева
_____А.Г. Мажуга_
«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов»
(Б1.В.ДВ.01.02.)

направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа - «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена ассистентом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.т.н Федяковой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий……7
4.2. Содержание разделов дисциплины ……..…9
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 197
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 11
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине……..11
6.2. Лабораторные занятия……11..
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 198
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 199
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы……...…12
8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….12
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен 3-й семестр)……15
8.4 Структура и примеры билетов для экзамена…….. 166
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 204
9.1 Рекомендуемая литература…….....17
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации……...18
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины……..18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ……205
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..18
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ 19
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..19
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 207
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.. ..30
13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:……..30
13.2 Учебно-наглядные пособия……...30
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..….30
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы……...…….30
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения……..30
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ….32
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3-х семестров.

Дисциплина «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» ***относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.01.02, и рассчитана на изучение в течение 2-х семестров. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий . Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов.***

Цель дисциплины: умение выбирать системы пленкообразующих и способы получения покрытий на их основе.

Задачей дисциплины является:

- повышение технического уровня подготовки магистрантов;
- обучение магистрантов навыкам самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- получение знаний, умений и навыков, необходимых для разработки методов производства пленкообразующих веществ для современных и лакокрасочных материалов;
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной индустрии.

В результате освоения дисциплины магистранты должны научиться выбирать системы пленкообразующих и способы получения покрытий на их основе.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- углубления знаний магистрантов в области синтеза плёнкообразующих веществ;
- изучение принципов зеленой химии;
- изучение принципов моделирования процессов для получения полимерных пленок специального назначения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» направлено на приобретение выпускниками следующих профессиональных компетенций:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

В результате освоения дисциплины магистр должен:

Знать:

- типы полимеризационных полимеров, кремнийорганических полимеров, полиимидов и полиамидов для получения полимерных лакокрасочных материалов и покрытий. Химико-

технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий;

- химические основы получения безизоцианатных полиуретанов. Аспекты их применения в лакокрасочных материалах;

- основные биополимеры для создания биосовместимых и биоразлагаемых покрытий, химико-технологические принципы их получения и применения;

- новые полимеры для специального назначения: микроэлектроника, жидкие кристаллы, голография. Подходы к моделированию процессов полимеризации в процессе получения пленок.

Уметь:

- выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера;

- определять состав системы пленкообразующего для получения пленок или покрытий с определенными технологическими характеристиками;

- находить пути для снижения токсичности в процессе синтеза полимерных пленкообразующих веществ.

Владеть:

- навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен;

- навыками моделирования химико-технологических процессов, в частности процессов полимеризации;

- основными принципами получения материалов зеленой химии.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**	**4,0**	**144**	**2,0**	**72**
Контактная работа– аудиторные занятия:	**2,36**	**85**	**1,42**	**51**	**0,94**	**34**
Лекции	0,69	25	0,25	9	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	1,67	60	1,17	42	0,5	18
Самостоятельная работа	**2,64**	**95**	**1,58**	**57**	**1,06**	**38**
Контактная самостоятельная работа	2,64	0,2	1,58		1,06	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		94,8		57		37,8
Вид контроля:						
Экзамен	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	1,0	0,4		
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

Виды учебной работы	Всего		2-й семестр		3-й семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	Зе	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**162**	**4,0**	**108**	**2,0**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2,36**	**63,72**	**1,42**	**38,34**	**0,94**	**25,38**
Лекции	0,69	18,63	0,25	6,75	0,44	11,88
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,67	45,09	1,17	31,59	0,5	13,5
Самостоятельная работа	**2,64**	**71,28**	**1,58**	**42,66**	**1,06**	**28,62**
Контактная самостоятельная работа	2,64	0,15	1,58		1,06	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,13		42,66		28,47
Виды контроля:						
Зачет с оценкой						
Экзамен	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**		
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,15	1,0	0,15		
Подготовка к экзамену.		26,85		26,85		
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Зачет с оц.**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторная	Самостоятельная работа
1	**Раздел 1** **Пленкообразующие, получаемые по реакциям полимеризации и полимераналогичных превращений** ***Полиэтилен, полипропилен, жидкие каучуки. Галогенсодержащие полимеры, получаемые путем химической модификации. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений. Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования.***	**32**	**4**	**10**	**0**	**18**
2	**Раздел 2** **Кремнийорганические полимеры** ***Общие сведения о полиорганосилоксанах и их свойствах. Исходное сырье и химические основы синтеза. Технологические процессы получения полиорганосилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.***	**27**	**4**	**8**	**0**	**15**
3	***Раздел 3*** **Полиамиды, полиимиды.** ***Виды и свойства. Химико-***	**23**	**3**	**6**	**0**	**14**

	технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования.					
4	***Раздел 4*** **Неизоцианатные полиуретаны**	**36**	**6**	**12**	**0**	**18**
4.1	***Получение полиуретанов с использованием реакции циклокарбонат-амин. Полиуретаны на основе уретангликолей. Уретангликоли как отвердители для гидроксилсодержащих олигоэфиров и эпоксидных олигомеров.***	12	2	4	0	6
4.2	***Водорастворимые уретансодержащие пленкообразующие вещества и покрытия на их основе. Водорастворимые олигоуретанакрилаты и их отверждение УФ-лучами.***	12	2	4	0	6
4.3	***Получение полиуретанов с использованием реакции ациклический карбонат–амин. Синтез полиуретанов без использования органических карбонатов, уретаны на основе карбамида и спиртов и их применение для синтеза полиуретанов.***	12	2	4	0	6
5	***Раздел 5*** **Биополимеры как пленкообразующие вещества биомедицинского и ресурсосберегающего назначения**	**32**	**4**	**14**	**0**	**14**
5.1	***Полисахариды. Получение хитина и хитозана. Химические модификации. Биомедицинское применение хитина и хитозана. Способность к пленкообразованию. Пластификатор при пленкообразовании. Мембраны.***	18	2	8	0	8
5.2	***Молочная кислота и глиоксиловая. Получение полилактида. Области применения. Биоразлагаемые композиты на основе молочной кислоты. Антимикробные***	14	2	6	0	6

	покрытия, покрытия для семян на основе биополимеров.					
6	***Раздел 6*** **Новые полимеры специального назначения** ***Тонкие полимерные пленки для микроэлектроники. Полимерные жидкокристаллические пленки. Фотополимеры для голографии***	**30**	**4**	**10**	**0**	**16**
	Итого	**180**	**25**	**60**	**0**	**95**
	Экзамен	**36**				
	ИТОГО	**216**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Полиэтилен, полипропилен, жидкие каучуки. Галогенсодержащие полимеры, получаемые путем химической модификации. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений. Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования.

Раздел 2. **Общие сведения о полиорганосилоксанах и их свойствах. Исходное сырье и химические основы синтеза. Технологические процессы получения полиоргансилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе. Модификация полиоргансилоксанов. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.**

Раздел 3. Полиамиды, полиимиды. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования. Свойства покрытий на основе полиимидов, полиамидов.

Раздел *4.* ***Неизоцианатные полиуретаны. Получение полиуретанов с использованием реакции циклокарбонат-амин. Линейные полиуретаны. Сетчатые полиуретаны. Полиуретаны на основе уретангликолей. Уретангликоли как отвердители для гидроксилсодержащих олигоэфиров и эпоксидных олигомеров.***

Водорастворимые уретансодержащие пленкообразующие вещества и покрытия на их основе. Водорастворимые уретановые олигомеры, для нанесения покрытий методом катодного электроосаждения. Водорастворимые уралкидные олигомеры, для нанесения покрытий методом анодного электроосаждения. Водорастворимые олигоуретанакрилаты и их отверждение УФ-лучами.

Получение полиуретанов с использованием реакции ациклический карбонат–амин. Линейные полиуретаны Сетчатые полиуретаны. Синтез полиуретанов без использования органических карбонатов уретаны на основе карбамида и спиртов и их применение для синтеза полиуретанов. Полимеры, содержащие циклическую уретановую группу.

Раздел 5. Полисахариды. Получение хитина и хитозана. Химические модификации. Биомедицинское применение хитина и хитозана. Способность к пленкообразованию. Пластификатор при пленкообразовании. Мембраны.

Молочная кислота и глиоксиловая. Получение полилактида. Области применения. Биоразлагаемые композиты на основе молочной кислоты. Антимикробные покрытия. Покрытия для семян на основе биополимеров.

Раздел 6. Тонкие полимерные пленки для микроэлектроники. Дициклобутен как мономер для получения межслойного полимерного диэлектрика для микроэлектроники. Процесс полимеризации. Кинетика полимеризации и способы определения степени

полимеризации. Полимерные жидкокристаллические пленки. Способы получения жидкокристаллических полимерных пленок. Фазовая структура ЖК. Свойства ЖК полимерных пленок. Мономеры для полимеризации. Процесс полимеризации. Фотополимеры для голографии. Фотокинетическое поведение полимеров. Процесс полимеризации. Кинетическая модель.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
типы полимеризационных полимеров, кремнийорганических полимеров, полиимидов и полиамидов для получения полимерных лакокрасочных материалов и покрытий. Химико-технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий	+	+	+			
химические основы получения безизоцианатных полиуретанов. Аспекты их применения в лакокрасочных материалах;				+		
основные биополимеры для создания биосовместимых и биоразлагаемых покрытий. Химико-технологические принципы их получения и применения					+	
новые полимеры для специального назначения: микроэлектроника, жидкие кристаллы, голография. Подходы к моделированию процессов полимеризации в процессе получения пленок.						+
Уметь:						
выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера	+	+	+	+	+	+
определять состав системы пленкообразующего для получения пленок или покрытий с определенными технологическими характеристиками	+	+	+	+	+	+
находить пути для снижения токсичности в процессе синтеза полимерных пленкообразующих веществ	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен	+	+	+	+	+	+
основными принципами получения материалов зеленой химии					+	
навыками моделирования химико-технологических процессов, в частности процессов полимеризации.	+	+				+
Профессиональные компетенции						
способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать	+	+	+	+	+	+	+

задания для исполнителей (ПК-1)							
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 60 акад. ч. (42 ч в 2 сем., разделы 1-4; 18 ч в 3 сем., разделы 5 и 6).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Типы полимеризационных полимеров. Химико-технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий	10
2	2	Технологические процессы получения кримнийорганических пленкообразующих и лаков на их основе. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.	8
3	3	Полиамиды, полиимиды, особенности получения и применения.	6
4	4.1	Химические основы получения безизоцианатных полиуретанов.	6
5	4.2	Аспекты применения безизоцианатных полиуретанов в лакокрасочных материалах	6
6	5.1	Полисахариды. Получение хитина и хитозана. Химические модификации. Биомедицинское применение хитина и хитозана. Химико-технологические принципы их получения.	8
7	5.2	Полилактиды. Антимикробные покрытия. Биоразлагаемые полимеры для упаковки.	6
8	6	Новые полимеры для специального назначения: микроэлектроника, жидкие кристаллы, голография. Подходы к моделированию процессов полимеризации в процессе получения пленок	10

6.2. Лабораторные занятия.

Не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 95 ч в 2-х семестрах. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

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

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена (2 семестр) по курсу.

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

В течение второго семестра проводятся две контрольные работы, оцениваемые максимально 30 баллов каждая. По итогам второго семестра проводится экзамен и оценивается в 40 баллов. В течение третьего семестра магистранты проходят две контрольные работы по 30 баллов каждая. В третьем семестре проводится зачет с оценкой по материалам всех модулей, который оценивается в 40 баллов. Таким образом, в каждом семестре магистранты могут набрать 100 баллов максимально.

Раздел	***Контрольные вопросы***
Раздел1 Пленкообразующие, получаемые по реакциям полимеризации и полимераналогичных превращений	1. Полиэтилен, Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования 2. Полипропилен. Свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования 3. Жидкий каучук. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования 4. Политетрафторэтилен. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования. 5. Полимеры и сополимеры винилхлорида. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования 6. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования 7. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений. Химико-технологические особенности

	получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
Раздел 2 Кремнийорганические полимеры	**1. Полиорганосилоксаны и их свойства. Исходное сырье** **2. Химические основы синтеза полиоргансилоксанов.** **3. Технологические процессы получения полиоргансилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе.** **4. Производство полиоргансилоксана периодическим способом** **5. Производство полиоргансилоксана полунепрерывным способом** **6. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.**
Раздел 3 Полиамиды, полиимиды.	1. Полиамиды по реакции поликонденсации 2. Полиамиды полученные по реакции ионной полимеризации 3. Химико-технологические особенности получения полиамидов 4. Пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на основе полиамидов. Механизмы пленкообразования. 5. Полиамиды по реакции поликонденсации 6. Полиамиды полученные по реакции ионной полимеризации 7. Химико-технологические особенности получения полиамидов 8. Пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на основе полиамидов. Механизмы пленкообразования.
Раздел 4 Неизоцианатные полиуретаны	1. Сетчатые полиуретаны на основе полифункциональных циклокарбонатов и аминов 2. Полиуретаны на основе уретангликолей 3. Синтез полиуретанов взаимодействием уретангликолей с другими соединениями 4. Уретангликоли – отвердители гидроксилсодержащих и эпоксидных олигомеров 5. Гидроксилсодержащие олигоуретаны и уретанформальдегидные олигомеры на основе уретангликолей 6. Водорастворимые уретансодержащие пленкообразующие вещества и покрытия на их основе 7. Водорастворимые уретановые олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом катодного электроосаждения 8. Водорастворимые уралкидные олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом анодного электроосаждения 9. Водорастворимые олигоуретанакрилаты и их отверждение УФ-лучами
Раздел 5 Биополимеры как пленкообразующие вещества биомедицинского и ресурсосберегающего назначения	1. Полисахариды. Получение хитина и хитозана. 2. Химические модификации хитина. 3. Химические модификации хитозана. 4. Деполимеризация хитина. Химические и физические методы 5. Графт-сополимеризация. Сшивка хитозана. 6. Биомедицинское применение хитина и хитозана. 7. Пленкообразующие свойства хитина и хитозана. 8. Другие возможные области применения. 9. Молочная и глиоксиловая кислота. 10. Полимеризация молочной и глиоксиловой кислоты. 11. Полилактиды. Производство полилактида.

	12. Антимикробные покрытия. Биоразлагаемые полимеры для упаковки.
Раздел 6 Новые полимеры специального назначения	1. Тонкие полимерные пленки для микроэлектроники, на основе полициклобутена. 2. Проведение процесса полимеризации. Определение степени полимеризации. Кинетическая модель 3. Полимерные жидкие кристаллы. 4. Особенности процесса полимеризации 5. Виды структур кристаллов. Молекулярная, фазовая структура. 6. Электро-оптические свойства полимерных жидких кристаллов 7. Фотополимеры для голографии. Механизм полимеризации. 8. Фото-химические и фото-физические процессы, протекающие при реализации голографического эффекта.

Примеры контрольных работ

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Пленкообразующие системы на основе полиэтилена, типы лакокрасочных материалов на его основе, укажите механизмы пленкообразования.
2. Жидкий каучук. Химико-технологические особенности получения.
3. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Укажите состав систем для нанесения ЛКМ на основе производных акриловой кислоты. Процессы при пленкообразования.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 2.1.

1. **Полиорганосилоксаны и их свойства. Исходное сырье**
2. **Производство полиоргансилоксана периодическим способом.**
3. **Технологические процессы получения полиоргансилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе.**

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Синтез полиуретанов взаимодействием уретангликолей с другими соединениями. Приведите реакции. Укажите условия.
2. Приведите реакции при использовании уретангликолей как отвердителей гидроксилсодержащих и эпоксидных олигомеров. Укажите тип пленкообразующей системы и условия отверждения.
3. Водорастворимые уралкидные олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом анодного электроосаждения. Приведите структуру олигомеров. Укажите особенности процесса.

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за каждый вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Полисахариды. Получение хитина и хитозана. Опишите химические процессы и укажите технологические параметры.
2. Перечислите возможные виды биомедицинского применение хитина и хитозана как пленкообразующих веществ и укажите механизмы .
3. Полимеризация молочной и глиоксиловой кислоты.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2-й семестр, экзамен).

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2-й семестр, экзамен). Максимальное количество баллов за *Экзамен* – 40 баллов.

Максимальное количество баллов за Экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Полиэтилен, Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
2. Полипропилен. Свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
3. Жидкий каучук. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
4. Политетрафторэтилен. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования.
5. Полимеры и сополимеры винилхлорида. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
6. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот их производные. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
7. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
8. Полиорганосилоксаны и их свойства. Исходное сырье
9. Химические основы синтеза полиоргансилоксанов.
10. Технологические процессы получения полиоргансилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе.
11. Производство полиоргансилоксана периодическим способом
12. Производство полиоргансилоксана полунепрерывным способом
13. Кремнийорганические лакокрасочные материалы, принципы их отверждения.
14. Полиамиды по реакции поликонденсации
15. Полиамиды полученные по реакции ионной полимеризации
16. Химико-технологические особенности получения полиамидов
17. Пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на основе полиамидов. Механизмы пленкообразования.
18. Полиамиды по реакции поликонденсации
19. Полиамиды полученные по реакции ионной полимеризации
20. Химико-технологические особенности получения полиамидов
21. Пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на основе полиамидов. Механизмы пленкообразования.
22. Сетчатые полиуретаны на основе полифункциональных циклокарбонатов и аминов
23. Полиуретаны на основе уретангликолей
24. Синтез полиуретанов взаимодействием уретангликолей с другими соединениями
25. Уретангликоли – отвердители гидроксилсодержащих и эпоксидных олигомеров
26. Гидроксилсодержащие олигоуретаны и уретанформальдегидные олигомеры на основе уретангликолей

27. Водорастворимые уретансодержащие пленкообразующие вещества и покрытия на их основе
28. Водорастворимые уретановые олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом катодного электроосаждения
29. Водорастворимые уралкидные олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом анодного электроосаждения
30. Водорастворимые олигоуретанакрилаты и их отверждение УФ-лучами
31. Полисахариды. Получение хитина и хитозана.
32. Химические модификации хитина.
33. Химические модификации хитозана.
34. Деполимеризация хитина. Химические и физические методы
35. Графт-сополимеризация. Сшивка хитозана.
36. Биомедицинское применение хитина и хитозана.
37. Пленкообразующие свойства хитина и хитозана.
38. Возможные области применения хитина и хитозана.
39. Молочная и глиоксиловая кислота.
40. Полимеризация молочной и глиоксиловой кислоты.
41. Полилактиды. Производство полилактида.
42. Антимикробные покрытия. Биоразлагаемые полимеры для упаковки.
43. Тонкие полимерные пленки для микроэлектроники, на основе полициклобутена.
44. Проведение процесса полимеризации. Определение степени полимеризации. Кинетическая модель
45. Полимерные жидкие кристаллы. Особенности процесса полимеризации
46. Виды структур полимерных жидких кристаллов. Молекулярная, фазовая структура.
47. Электро-оптические свойства полимерных жидких кристаллов
48. Фотополимеры для голографии. Механизм полимеризации.
49. Фото-химические и фото-физические процессы, протекающие при реализации голографического эффекта.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3-й семестр – зачет с оценкой *).*

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вопрос 1 и 2 – по 15 баллов каждый, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Полиэтилен, Виды и свойства. Химико-технологические особенности получения, пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на их основе, возможные механизмы пленкообразования
2. Пленкообразующие системы, типы лакокрасочных материалов на основе полиамидов. Механизмы пленкообразования.
3. Пленкообразующие свойства хитина и хитозана.

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

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» проводится в 2-м семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» **зав. кафедрой** **ХТПКЛКМиП** **_____ Антипов Е.М.** **«__» _____ 20__ г.**	**Министерство науки и высшего образования РФ** **Российский химико-технологический университет** **имени Д.И. Менделеева** **Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий** **18.04.01 Химическая технология** **Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»** **Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов.** **Билет №1**

1. Водорастворимые уретановые олигомеры, пригодные для нанесения покрытий методом катодного электроосаждения
2. Химические основы синтеза полиорганосилоксанов. Технологические процессы получения полиорганосилоксановых пленкообразующих и лаков на их основе.
3. Виды структур полимерных жидких кристаллов. Молекулярная, фазовая структура.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Biopolymers: Biomedical and environmental applications, Susheel Kalia, Luc Averous, USA, 2011 – 644 p
2. В.В. Михеев Неизоцианатные полиуретаны - М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань:КНИТУ, 2011. -292 с.
3. Казакова Е.Е., Скороходова О.Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. М.: изд-во ООО "Пэйнт-Медиа", 2003. - 136 с.
4. New Polymers for Special Applications, Edited by Ailton De Souza Gomes
p. cm. 2012, Croatia, - 356 p
5. Сорокин М.Ф., Кочнова З.А., Шодэ Л.Г. Химия и технология плёнкообразующих веществ. - М.: Химия, 1989. - 445с.

Б) Дополнительная:

2. С.Н. Корешев, Основы голографии и голограммной оптики. – СпбГУ ИТМО, 2009, - 97 с.

3. Межиковский С.М. Химическая физика отверждения олигомеров.ин-т Химической физики им. Несмеянова РАН . –М. : Наука, 2008 – 269 с.

4. С.П. Папков Физико-химические основы переработки растворов полимеров - М.: Химия, 1971. - 445с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические указания по организации учебной работы обучающихся (магистрантов) направлены на координирование аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» включает 6 модулей, имеющих тематическую концептуальную завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с тематическими источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

При реализации дисциплины «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов», изучаемой в течение трёх семестров, в течение первого и второго семестра магистранты выполняют по две контрольные работы, оцениваемые максимально по 30 баллов каждая. В третьем семестре магистранты выполняют две контрольные работы, оцениваемые максимально в 30 баллов каждая. Общая оценка результатов освоения каждого семестра дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы) – максимально 60 баллов и на зачёте (в первом и втором семестрах) или

экзамене (в третьем семестре) – максимально 40 баллов. Максимальная суммарная оценка по дисциплине за каждый семестр составляет 100 баллов.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1 раздела дисциплины «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов». Для подготовки к контрольным работам по разделам рекомендуется использовать конспекты лекций преподавателя и основную и дополнительную литературу.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических рекомендаций для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Химическая технология современных полимерных пленкообразующих материалов» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия по выполнению практических и лабораторных работ и математической обработке полученных данных;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала.
- экскурсии на профильные предприятия отечественной индустрии
- посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции
- интерактивное общение с магистрантами в сети, по мобильной связи и по системе скайп- связи.

Преподаватели должны способствовать освоению магистрантами новых методов исследования и контроля лакокрасочных материалов и компонентов, входящих в их состав.

С учетом п.4.1, а также рабочей программы по дисциплине «Дополнительные разделы курса химия полимерных пленкообразующих веществ» методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию данного курса:

По Разделу 1: Показать особенности при формировании лакокрасочных покрытия на основе пленкообразующих, получаемых по реакциям полимеризации и полимераналогичных превращений.

По Разделу 2: Рассказать о химико-технологических аспектах получения полиорганосилоксанах, их свойствах. Показать их функциональность на рынке пленкообразующих веществ.

По Разделу 3: Рассказать о всевозможных применениях полиамидов и полиимидов, о покрытиях получаемых на их основе и их свойствах.

По Разделу 4: Разобрать возможность применения неизоцианатных полиуретанов в различных лакокрасочных материалах. Рассмотреть химические процессы при их получении.

По Разделу 5: Объяснить магистрантам принципы зеленой химии. Рассмотреть основные методы получения и типы сырья при создании биосовместимых и биоразлагаемых полимерных пленкообразующих.

По Разделу 6: Рассмотреть новые полимеры специального назначения. Показать возможность применения математических моделей при создании покрытий подобного типа.

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме защиты отчётов по лабораторным, практическим, контрольным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, рефератов, экзаменационных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее одного года.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимся образовательной программы подготовки магистров по направлению 18.04.01 – Химическая технология,

магистерская программа – химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. 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,
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №	

		33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	«Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". _____ 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», 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.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант +»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL	Принадлежность сторонняя.	ORBIT является глобальным

	ORBIT	Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31»	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная

		Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме

			- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.
20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

		пользователей РХТУ с любого компьютера.	
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

31. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
32. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
33. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
34. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
35. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
36. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
37. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
38. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
39. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
40. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

56. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

57. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

58. 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.

59. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

60. 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.

61. 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.

62. 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).

63. 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.

64. 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. пот настоящее время.

65. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

66. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебной программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine	13.12.2020

		№ 9552428060 от 12.12.2018 г.	Premium	

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1 Пленкообразующие, получаемые по реакциям полимеризации и полимераналогичных превращений	Знает: Типы полимеризационных полимеров для получения полимерных лакокрасочных материалов и покрытий. Химико-технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий Умеет: выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера Владеет: навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен	Оценка за контрольную работу №1 , оценка за зачет (1-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр).
Раздел 2 Кремнийорганические полимеры	Знает: Типы кремнийорганических полимеров для получения полимерных лакокрасочных материалов и покрытий. Химико-технологические особенности их получения. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий Умеет: выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера Владеет: навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен	Оценка за контрольную работу №2 , оценка за зачет (1-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр
Раздел 3 Полиамиды, полиимиды.	Знает: Химико-технологические особенности получения полиамидов и полиимидов. Пленкообразующие системы, на их основе. Механизмы формирования покрытий Умеет: выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера Владеет: навыками составления	Оценка за контрольную работу №3 , оценка за зачет (2-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр.

	композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен	
Раздел 4 Неизоцианатные полиуретаны	***Знает***: ***Химические основы получения безизоцианатных полиуретанов. Аспекты их применения в лакокрасочных материалах*** ***Умеет: Находить пути для снижения токсичности в процессе синтеза полимерных пленкообразующих веществ; выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера*** Владеет: навыками составления композиционных материалов на основе взаимосвязи химического строения пленкообразующего вещества со свойствами композиционного лакокрасочного материала, который может быть из него получен	Оценка за контрольную работу №4 , оценка за зачет (2-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр
Раздел 5 Биополимеры как пленкообразующие вещества биомедицинского и ресурсосберегающего назначения	Знает: Основные биополимеры для создания биосовместимых и биоразлагаемых покрытий. Химико-технологические принципы их получения и применения Умеет: выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера Владеет: Основными принципами получения материалов зеленой химии	Оценка за контрольную работу №5 (3-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр.
Раздел 6 Новые полимеры специального назначения	Знает: Новые полимеры для специального назначения: микроэлектроника, жидкие кристаллы, голография. Подходы к моделированию процессов полимеризации в процессе получения пленок. Умеет: выбирать систему пленкообразующего для получения покрытий, с учетом характеристик и свойств полимера Владеет: Навыками моделирования химико-технологических процессов, в частности процессов полимеризации.	Оценка за контрольную работу №6 (3-й семестр) . Оценка за экзамен (3-й семестр

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____Мажуга А.Г.
_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции»
(*Б1.В.ДВ.02.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена преподавателем кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.т.н. Федяковой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 225
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 226
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 226
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 227
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 227
4.2. Содержание разделов дисциплины 227
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 228
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1 Практические занятия 8
6.2 Лабораторные занятия 229
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 229
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 229
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 229
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 230
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен) 11
8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов..... 233
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 233
9.1. Рекомендуемая литература..... 233
9.3.. Средства обеспечения освоения дисциплины 13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 235
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ 236
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 238
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 28
13.1. Оборудование,необходимое в образовательном процессе: 28
13.2. Учебно-наглядные пособия: 28
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 248
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 248
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 248
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 249
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 30

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.02.01, и рассчитана на изучение в течение 1 семестра. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов.

Цель дисциплины - освоение современных способов маркировки лакокрасочной продукции и ознакомление магистрантов с системой международной, государственной и национальной стандартизации лакокрасочных материалов.

Задачами дисциплины являются:

- изучение нормативно-технической документации в сфере маркировки лакокрасочных и вспомогательных материалов,
- изучение основополагающих стандартов лакокрасочной промышленности,
- овладение способами разработки базовых нормативных документов, регламентирующих разработку и применение типовых лакокрасочных материалов,
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной жизни.

В результате освоения дисциплины магистранты должны научиться:

- применять стандарты в теоретической и прикладной сфере профессиональной деятельности,
- разрабатывать нормативные требования для лакокрасочных материалов,
- присваивать квалифицированные обозначения лакокрасочным материалам,
- расшифровывать обозначения лакокрасочных материалов с проектных и других видов нормативных и сопроводительных документах,
- маркировать различные виды товарной лакокрасочной продукции: промышленной и бытовой,
- разрабатывать нормативную сопроводительную документацию на конкретные виды лакокрасочной продукции.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- изучения современных международных и отечественных стандартов и аналогичных видов нормативных документов, охватывающих область лакокрасочной промышленности и систем качества,
- ознакомления с представленным на рынке ассортиментом лакокрасочной продукции и нормативной документации на неё, и перспективными разработками наиболее успешных производителей лакокрасочной продукции,
- изучения лекционного материала и закрепления его на семинарских занятиях.

Дисциплина «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» при подготовке кадров высшей квалификации по направлению 18.04.01 «Химическая технология» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

-способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- документацию систем качества;
- основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы повышения качества продукции.

Уметь:

- применять документацию систем качества;
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

Владеть:

- навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего		3-й Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5,0**	**180**	**5,0**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,81**	**65**	**1,81**	**65**
Лекции	0,39	17	0,39	14
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	1,42	51
Самостоятельная работа	**2,19**	**79**	**2,19**	**79**
Контактная самостоятельная работа	2,19		2,19	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79		79
Вид контроля:				
Экзамен	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		3-й Семестр	
	ЗЕ	Астр. ч..	ЗЕ	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**5,0**	**135**	**5,0**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,81**	**48,87**	**1,81**	**48,87**
Лекции	0,39	10,53	0,39	10,53
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,34	1,42	38,34
Самостоятельная работа	**2,19**	**59,13**	**2,19**	**59,13**
Контактная самостоятельная работа	2,19		2,19	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,13		59,13
Виды контроля:				
Экзамен	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3	1,0	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаборатория	Самостоятельная работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	***Введение***	**16**	1	3	0	12
2	***Раздел 1*** Международная стандартизация.	**33**	3	8	6	16
3	***Раздел 2*** Организация работ по стандартизации в Российской Федерации.	**33**	3	8	6	16
4	***Раздел 3*** Стандартизация и управление качеством продукции	**33**	3	8	6	16
5	***Раздел 4*** Сущность сертификации.	**29**	3	4	6	16
	Итого	**144**	**13**	**31**	**24**	**76**
	Экзамен	**36**				
	Итого	**180**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Система стандартизации. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов Принципы и методы стандартизации.

Раздел 1. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в работе ИСО.

Раздел 2. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Государственная система стандартизации. Органы и службы по стандартизации России.

Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.

***Раздел* 3**. Стандартизация и управление качеством продукции. Сущность управления качеством продукции. Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле. Свойства качества функционирования изделий. Эффективность использования промышленной продукции. Обеспечение взаимозаменяемости при конструировании.

***Раздел* 4**. Сущность сертификации. Основные понятия сертификации. Функции сертификации. Эффективность сертификации. Законодательная база сертификации. Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации. Законодательная база сертификации Российской Федерации. Закон РФ «О защите прав потребителей». Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Международная сертификация. Деятельность ИСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Раздел**			
	1	**2**	**3**	**4**
Знать:				
документацию систем качества	+	+	+	+
основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов	+	+	+	+
основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации	+	+	+	+
основы повышения качества продукции			+	
Уметь:				
применять документацию систем качества	+	+	+	+
применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	+	+	+	+
Владеть:				
навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+
Профессиональные компетенции				
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения	+	+	+	+

задачи (ПК-2);				
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 31 акад. ч. (31 акад. ч в 3-м сем., разделы 1-4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1		Введение. Система стандартизации. Сущность стандартизации.	3
2	1	Международная стандартизация.	8
3	2	Организация работ по стандартизации в Российской Федерации.	8
4	3	Стандартизация и управление качеством продукции.	8
5	4	Основные понятия сертификации.	4

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 95 ч. 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, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 (1 семестр) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ раздела	Тема реферата

дисциплины	
1	• Международная стандартизация • Международная организация по стандартизации (ИСО). • Международная электротехническая комиссия (МЭК). • Международные организации, участвующие в работе ИСО.
2	• Организация работ по стандартизации в РФ. • Государственная система стандартизации. • Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. • Органы и службы по стандартизации России • Порядок разработки стандартов • Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам • Маркировка лакокрасочной продукции промышленного назначения Маркировка лакокрасочной продукции бытового назначения
3	• Роль стандартизации в повышении качества продукции. • Квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле. • Свойства качества лакокрасочной продукции • Эффективность использования качественной промышленной продукции • Обеспечение взаимозаменяемости и унификация типовых лакокрасочных материалов
4	• Сущность сертификации и её основные задачи в сфере лакокрасчной промышленности • Основные понятия сертификации лакокрасочной продукции • Законодательная база сертификации РФ • Эффективность и основные функции сертификации. • Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации лакокрасочной продукции • Закон РФ «О защите прав потребителей». • Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» • Международная сертификация • Деятельность ИСО в области сертификации

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 составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел	Контрольные вопросы
Раздел 1. Международная стандартизация	• Маркировка лакокрасочных материалов. • Сущность международной стандартизации. • Принципы работы международной организации по стандартизации. • Международные организации, участвующие в работе ИСО. • Что такое «маркировка продукции знаком соответствия гостандартом»? В связи, с чем возникла необходимость ее применения?

Раздел 2. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	• В чем заключается суть международной и региональной стандартизации? Какие организации участвуют в этой деятельности? • Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Органы управления, его основные функции. • Сущность государственной системы стандартизации. • Какие организации и учреждения входят в состав служб стандартизации? Какие функции они выполняют? • Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. • Назовите и охарактеризуйте все этапы разработки и внедрения стандартов. При каких условиях стандарт подлежит отмене? • Какие задачи поставлены перед Государственным надзором и контролем? • Каким образом проводится работа по государственному надзору? Перечислите основные правила проведения? • Что такое «Государственный стандарт Российской Федерации»?
Раздел 3. Стандартизация и управление качеством продукции	• Охарактеризуйте понятие стандартизации. Какие различают виды стандартизации? • Перечислите основные принципы стандартизации и дайте пояснение им. • Какие обязательные требования предъявляются продукту? • Какие требования предъявляются к содержанию стандартов? • Что такое квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле? • Какие основные цели и задачи стоят перед деятельностью по стандартизации?
Раздел 4. Сущность сертификации	• Назовите виды сертификации, их основные сходства и различия. • Какой орган исполнительной власти контролирует деятельность по сертификации? • Назовите основные этапы проведения сертификации продукции. • Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации. • Закон РФ «О защите прав потребителей». • Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». • Законодательная база сертификации. • Деятельность ИСО в области сертификации. • Деятельность МЭК в области сертификации. • Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, за 1 вопрос – 7 баллов, за 2 вопрос – 7 баллов, за 3 вопрос – 6 баллов

Вопрос 1.1.

1. Сущность международной стандартизации.
2. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Органы управления, его основные функции.
3. Маркировка лакокрасочных материалов.

Вопрос 1.2.

1.Международные организации, участвующие в работе ИСО.
2.Сущность государственной системы стандартизации.
3.Какие организации и учреждения входят в состав служб стандартизации? Какие функции они выполняют?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, за 1 вопрос – 7 баллов, за 2 вопрос – 7 баллов, за 3 вопрос – 6 баллов.

Вопрос 2.1.

1. Какие обязательные требования предъявляются продукту?
2. Назовите виды сертификации, их основные сходства и различия.
3. Закон РФ «О защите прав потребителей».

Вопрос 2.2.

1.Какие основные цели и задачи стоят перед деятельностью по стандартизации?
2.Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации.
3.Закон РФ «О защите прав потребителей».

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 3-й семестр)

Максимальное количество баллов за ***экзамен*** – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1 Маркировка лакокрасочных материалов.
2 Сущность международной стандартизации.
3 Принципы работы международной организации по стандартизации.
4 Международные организации, участвующие в работе ИСО.
5 Что такое «маркировка продукции знаком соответствия госстандартом»? В связи, с чем возникла необходимость ее применения?
6 В чем заключается суть международной и региональной стандартизации? Какие организации участвуют в этой деятельности?

7 Организация работ по стандартизации в Российской Федерации. Органы управления, его основные функции.
8 Сущность государственной системы стандартизации.
9 Какие организации и учреждения входят в состав служб стандартизации? Какие функции они выполняют?

10 Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.
11 Назовите и охарактеризуйте все этапы разработки и внедрения стандартов. При каких условиях стандарт подлежит отмене?
12 Какие задачи поставлены перед Государственным надзором и контролем?
13 Каким образом проводится работа по государственному надзору? Перечислите основные правила проведения?
14 Что такое «Государственный стандарт Российской Федерации»?
15 Охарактеризуйте понятие стандартизации. Какие различают виды стандартизации?
16 Перечислите основные принципы стандартизации и дайте пояснение им.
17 Какие обязательные требования предъявляются продукту?
18 Какие требования предъявляются к содержанию стандартов?
19 Что такое квалиметрическая оценка качества продукции на жизненном цикле?

20 Какие основные цели и задачи стоят перед деятельностью по стандартизации?
21 Назовите виды сертификации, их основные сходства и различия.
22 Какой орган исполнительной власти контролирует деятельность по сертификации?
23 Назовите основные этапы проведения сертификации продукции.

24 Правовые и нормативные акты по вопросам сертификации.
25 Закон РФ «О защите прав потребителей».
26 Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
27 Законодательная база сертификации.
28 Деятельность ИСО в области сертификации.
29 Деятельность МЭК в области сертификации.
30 Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.
31 Цели и объекты сертификации.
32 Субъекты стандартизации: организации, органы и службы, уровни и подуровни.
33 Функции, права и обязанности субъектов национальной стандартизации разных уровней, их взаимосвязь.
34 Научные и организационные принципы стандартизации.
35 Категории и виды стандартов. Порядок разработки, принятия, учета и применения. Основные разделы стандартов разных видов.
36 Межгосударственная система стандартизации: понятие, назначение, цели и задачи.
37 Государственная система стандартизации России: понятие, объекты, структура, назначение.
38 Правовая база стандартизации.
39 Международное сотрудничество в области стандартизации.

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

8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции
Билет №1

1. Научные и организационные принципы стандартизации.
2. Каким образом проводится работа по государственному надзору? Перечислите основные правила проведения?
3. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Фомин Г.С. Лакокрасочные материалы и покрытия. Энциклопедия международных стандартов. – 2-е изд.перераб. и доп.М: Издательство «Протектор», 2008. – 752 с.

2. ГОСТ 9980.4-2002 Материалы лакокрасочные. Маркировка (с Поправкой)- М.:ИПК Издательство стандартов, 2003, 16 с.

3. ГОСТ 28246-20017 Материалы лакокрасочные. Термины и определения – М, Стандартинформ, 2017, 39 с.

4. ГОСТ Р 51691-2008Материалы лакокрасочные. Эмали. Общие технические условия – М.:ГосстандартРосии, 2008, 16 с.

Б) Дополнительная:

1.Сборник Национальные стандарты. Лакокрасочные и органические покрытия. Защита от коррозии.- М.: Стандартинформ, 2006. – 241 с.

2. Закон РФ «О защите прав потребителей» №2300-1 (ред.01.-5.2017), 2017

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация. – М.: Логос, 2003, 215 с

4. ГОСТ Р 1.0-2012 «Стандартизация в Российской Федерации, изм.№1», 2018, 18 с.

5. ГОСТ Р 53603-2009 «Оценкасоответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации», 18с.

6.ГОСТ Р 51693-2000 Грунтовки антикоррозионные. Общие технические условия.- М.:Госстандарт России, 2000, 12 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
- Журнал «Промышленная окраска». ISSN 1992-447X

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- *- https://lib.muctr.ru*
- *-https://biblio-online.ru/*

9.3.. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические указания по организации учебной работы обучающегося (магистранта) направлены на координацию его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» включает 4 раздела, имеющих тематическую концептуальную завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного семинарского материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками следует составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

При реализации дисциплины «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции», заканчивающейся экзаменом в течении семестра, студенты выполняют две контрольные работы, оцениваемых до 20 баллов каждая, и подготавливают реферат по заданной теме, оцениваемый до 20 баллов.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1 раздела дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции».

Рабочая программа дисциплины «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного информационно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу магистранта.

Целью выполнения аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и получение новых знаний в области современного маркетинга, развитие аналитических способностей и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся сможет приобрести навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения литературных и интернетных данных, формулирования выводов, научиться правилам оформления информационно-аналитических рефератов.

При выполнении реферативной работы магистрант должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – комбинированием в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок по тематике реферата;

2 – творческим аналитическим подходом к собранным материалам, исключающим их простое перечисление и изложение.

Данная работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам

обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с рабочим планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) и на экзамене. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

Реферат выполняется печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом TimesNewRoman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении реферата и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008 и ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».
При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д. на которые идет ссылка.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических указаний для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по дисциплине, взаимосвязи тем дисциплины, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия по выполнению практических работ и математической обработке полученных данных;

• контрольные задания для закрепления теоретического материала.

• посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции

• интерактивное общение с магистрантами в сети, по мобильной связи и по системе скайп- связи.

Преподаватели должны способствовать освоению магистрантами новых документов в области стандартизации и современных способов маркировки лакокрасочной продукции.

С учетом п.4.1, а также рабочей программы по дисциплине «Маркировка и стандартизация лакокрасочной продукции» методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию данного курса:

Во введении: дать чёткое определение изучаемого предмета, его содержание и задачи, объяснить значимость стандартизации и маркировки лакокрасочных материалов в современном обществе. Познакомить с категориями и видами стандартов. Отразить особенности и проблемы существующих, и перспективы вновь разрабатываемых лакокрасочных материалов мирового и отечественного рынков.

По ***Разделу 1***: подробно рассказать о Международной стандартизации и Международной организации по стандартизации (ИСО). Осветить работу Международной электротехнической комиссия (МЭК) и других Международных организациях, участвующих в работе ИСО.

По ***Разделу 2***: уделить особое внимание организации работ по стандартизации лакокрасочных материалов в Российской Федерации. Подробно рассмотреть порядок разработки стандартов и других нормативных документов в сфере лакокрасочной промышленности. Объяснить принципиальные различия между нормативными документами (ГОСТ, ОСТ, Стандарт предприятия, ТУ и т.п.). Научить разрабатывать паспорта качества, паспорта безопасности, технические условия и этикетки на промышленную тару для типовых лакокрасочных материалов.

По ***Разделу 3***: необходимо разъяснить систему управления качеством продукции и значимость производства продукции в высших категориях качества. Научить оценивать квалиметрически качество конкретной лакокрасочной продукции.

По ***Разделу 4***: раскрыть принципы сертификации лакокрасочной продукции, внимательно рассмотреть правовые и нормативные акты по вопросам государственной и международной сертификации. Внимательно ознакомиться со следующими законами: Закон РФ «О защите прав потребителей». Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме защиты отчётов по практическим, контрольным, реферативным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, рефератов, экзаменационных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее одного года.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		№ Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= 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.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)

			- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

41. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
42. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
43. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
44. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
45. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
46. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
47. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

48. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

49. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

50. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

67. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

68. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

69. 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.

70. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

71. 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.

72. 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.

73. 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).

74. 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.

75. 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. пот настоящее время.

76. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

77. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебной программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет №	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

		9552428060 от		
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2021

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1. Международная стандартизация	Знает: принципы международной стандартизации; международные организации по стандартизации; Умеет: применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. Владеет: навыками применения международных стандартов.	1. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2.Контрольная работа №1: 3.Оценка на экзамене
Раздел 2. Организация работ по стандартизации в Российской Федерации	Знает: систему стандартизации в РФ; порядок разработки стандартов; основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов. Умеет: применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. Владеет: навыками применения отечественных стандартов.	1. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2.Контрольная работа №1: 3.Оценка на экзамене
Раздел 3. Стандартизация и управление качеством продукции	Знает: основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; основы повышения качества продукции. Умеет: применять документацию систем качества	1. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2.Контрольная работа №2

	применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. Владеет: навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности.	3.Оценка на экзамене
Раздел 4. Сущность сертификации	Знает: основы сертификации. Умеет: применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов. Владеет: навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности.	1. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2.Контрольная работа №2 3.Оценка на экзамене

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Мажуга А.Г.
«___» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Маркетинг лакокрасочной продукции»
(*Б1.В.ДВ.02.02*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена преподавателем кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева к.т.н. Федяковой Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 255
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 256
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 256
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 257
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 257
4.2. Содержание разделов дисциплины 258
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 258
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 259
6.1 Практические занятия 259
6.2 Лабораторные занятия 259
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 259
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 260
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 260
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 261
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен) 262
8.4. Структура и примеры билетов для экзамена. 263
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 263
9.1. Рекомендуемая литература 263
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 264
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……....13
10. Методические указания для обучающихся……..14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..…15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ 266
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……...…..15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 2687
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины…… …….27
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 2787
13.2.Учебно-наглядные пособия: 2787
13.3.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 2787
13.4.Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 2787
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 2787
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 2798

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 29

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комисии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина «Маркетинг лакокрасочной продукции» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.02.02) и рассчитана на изучение в 3 семестре Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов»

Цель дисциплины - освоение основ маркетинговой деятельности магистрантами для подготовки к принятию квалифицированных решений в сфере маркетинга лакокрасочной продукции.

Задачами дисциплины являются:

- изучение базовой терминологии и функций маркетинга,
- ознакомление магистрантов с базовыми сегментами рынка,
- получение знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и модернизации лакокрасочного (и сопряжённых с ним) сегментов рынка, способов продвижения серийной и вновь разрабатываемой лакокрасочной продукции,
- воспитание в магистрантах чувства осознания востребованности в специалистах данной сферы знаний и значимости изучаемой дисциплины в современной жизни.

В результате освоения дисциплины магистранты должны овладеть основами маркетинговой деятельности и научиться:

- оценивать нужды, запросы и предпочтения индустриальных и бытовых потребителей в рамках целевого рынка,
- выбирать товар (основные и вспомогательные лакокрасочные материалы) с нужными для этого рынка потребительскими свойствами;
- посредством оптимального варьирования параметрами цена-качество доносить до потребителя идею ценности каждого конкретного лакокрасочного материала или функциональной группы материалов;
- выбирать умелых посредников, чтобы товар оказался широкодоступным, хорошо представленным;
- успешно рекламировать и продавать лакокрасочную продукцию.

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- изучения современной литературы по вопросам маркетинга и посещения профильных выставок,
- ознакомления с представленным на рынке ассортиментом лакокрасочной продукции и нормативной документации на неё, и перспективными разработками наиболее успешных производителей лакокрасочной продукции,
- изучения современных технологий продвижения товаров
- освоения математических и статистических методов прогноза развития современного рынка лакокрасочных материалов с анализом возможностей и ограничений каждого метода,
- ознакомления с циклом жизни конкретной лакокрасочной продукции.

Дисциплина «Маркетинг лакокрасочной продукции преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции» при подготовке магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология», магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
-готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные функции и проблемы маркетинга, в том числе методы анализа и прогнозирования рынка;
- современные способы продвижения лакокрасочной продукции, удовлетворяющей конкретным запросам рынка;
- систему организации и структуры маркетинговых подразделений профильных предприятий лакокрасочной промышленности

Уметь:

- оценивать насыщение рынка лакокрасочными товарами и сопутствующими услугами,
- использовать новейшие информационные системы для продвижения лакокрасочной продукции;
- реализовывать маркетинговые решения в конкретных ситуациях.
- оценивать конкурентноспособность конкретного вида лакокрасочной продукции.

Владеть:

- формированием механизмов воздействия на рынок;
- анализом производственных возможностей,
- патентно-правовым обеспечением маркетинговых операций.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		3-й Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5,0**	**180**	**5,0**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,81**	**65**	**1,81**	**65**
Лекции	0,39	14	0,39	14
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	51	1,42	51
Самостоятельная работа	**2,19**	**79**	**2,19**	**79**
Контактная самостоятельная работа	2,19		2,19	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79		79
Вид контроля:				

Экзамен	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

Виды учебной работы	Всего		3-й Семестр	
	ЗЕ	Астр. ч..	ЗЕ	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**5,0**	**135**	**5,0**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,81**	**48,87**	**1,81**	**48,87**
Лекции	0,39	10,53	0,39	10,53
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,42	38,34	1,42	38,34
Самостоятельная работа	**2,19**	**59,13**	**2,19**	**59,13**
Контактная самостоятельная работа	2,19		2,19	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,13		59,13
Виды контроля:				
Экзамен	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,3	1,0	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаборатория	Самостоятельная работа
1	**Введение**	**3**	1	1	0	1
2	***Раздел 1*** Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков	**22**	3	4	0	15
3	***Раздел 2*** Товар и товарная политика	**23**	2	6	0	15
4	***Раздел 3*** Цены и ценовая политика в маркетинге	**23**	2	6	0	15
5	***Раздел 4*** Понятие конкуренции и конкурентоспособности	**25**	2	8	0	15
6	***Раздел 5*** Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций	**24**	3	6	0	15
7	Итого	**144**	**13**	**31**	**24**	**76**
8	Экзамен	**36**				
9	**Итого часов:**	**180**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Понятие маркетинг, его место и роль в рыночной экономике. Отличие маркетинга от обычной производственно-сбытовой деятельности. Принципы и методы маркетинговой деятельности. Методы маркетинга с точки зрения спроса. Внутренняя и внешняя среда маркетинга.

Раздел 1. Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков. Емкость рынка. Комплексное изучение рынка (изучение товаров, изучение рынка как такового, изучение покупателей и конкурентов). Сегментация рынка. «Ниши» рынка. Прогнозирование развития рынка. Формирование сбытовой программы предприятия. Поиск наиболее важных для предприятия рынков.

Раздел 2. Товар и товарная политика. Жизненный цикл товара и его стадии (внедрения, роста, зрелости, насыщения, спада). Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная).

Раздел 3. Цены и ценовая политика в маркетинге. Сущность ценовой политики в маркетинге. Задачи ценовой политики (выход на новый рынок, введение нового товара, защита позиции, последовательный проход по сегментам рынка, быстрое возмещение затрат, удовлетворительное возмещение затрат, стимулирование комплексных продаж). Ценовая дискриминация: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи.

Раздел 4. Понятие конкуренции и конкурентоспособности. Оценка конкурентоспособности товара. Этапы оценки конкурентоспособности: выбор образца товара; определение набора «жестких» и «мягких» потребительных параметров (технические; параметры назначения: классификационные, технической эффективности, конструктивные; эргономичности; регламентируемые параметры; нормативные параметры). Экономические (стоимостные) параметры товара. Цена потребления. Неценовые факторы конкурентоспособности. Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге. Понятие спроса и сбыта в маркетинге.

Раздел 5. Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций. Понятие интеллектуальной и промышленной собственности. Особенности правовой охраны объектов промышленной собственности. Причины необходимости комплексной юридической защиты своих изделий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Знать:					
основные функции и проблемы маркетинга, в том числе методы анализа и прогнозирования рынка	+	+	+	+	
современные способы продвижения лакокрасочной продукции, удовлетворяющей конкретным запросам рынка	+	+	+	+	
систему организации и структуры маркетинговых подразделений профильных предприятий лакокрасочной промышленности	+	+	+	+	
Уметь:					
оценивать насыщение рынка лакокрасочными товарами и сопутствующими услугами	+	+	+	+	
использовать новейшие информационные системы для продвижения лакокрасочной продукции	+	+	+	+	+

реализовывать маркетинговые решения в конкретных ситуациях	+	+	+	+	+
оценивать конкурентноспособность конкретного вида лакокрасочной продукции	+	+	+	+	+
Владеть:					
формированием механизмов воздействия на рынок	+	+	+	+	+
анализом производственных возможностей	+	+	+	+	+
патентно-правовым обеспечением маркетинговых операций	+	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:					
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции					
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+	+	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 18 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
	Введение, 1	Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков.	5
	2	Товар и товарная политика.	3
	3	Цены и ценовая политика в маркетинге.	3
	4	Понятие конкуренции и конкурентоспособности.	4
	5	Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций.	3

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 54 ч. плюс 36 ч.

(подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

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

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче экзамена по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ раздела дисциплины	Тема реферата
Раздел 1 Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков	• Комплексное изучение рынка - основа маркетинговой деятельности • Сегментация рынка - основной принцип маркетинговых исследований. • Рынок в системе маркетинга • Поиск наиболее важных для предприятия рынков
Раздел 2 Товар и товарная политика	• Виды товаров и товарных рынков, их маркетинговая разработка и оценка • Потребители и их поведение: маркетинговые аспекты проблем • Хозяйственная конъюнктура и ее роль в маркетинговой деятельности предприятия • Разработка бизнес-плана
Раздел 3 Цены и ценовая политика в маркетинге	• Международная политика цен • Система и средства стимулирования сбыта стратегические хозяйственные подразделения: типы, назначение • Ценовая дискриминация: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи • Основные факторы и средства ценового маркетинга
Раздел 4 Понятие конкуренции и конкурентоспособности	• Оценка конкурентоспособности товара • Цели и особенности маркетинга для товаров потребительского и производственного назначения • Стратегия разработки нового товара: цель, идея, концепция, процедура • Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге • Организация сбыта продукции
Раздел 5	• Патентно-правовое обеспечение маркетинговых

Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций	операций • Особенности правовой охраны объектов промышленной собственности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет по 20 баллов за каждую.

Раздел	**Контрольные вопросы**
Раздел 1 Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков.	• Сущность и содержание маркетинга. • Отличие маркетинга от обычной производственно-сбытовой деятельности. • Комплексное изучение рынка - основа маркетинговой деятельности. • Концепция маркетинговой деятельности предприятия. • Рынок в системе маркетинга. • Сегментация рынка. «Ниши» рынка. • Формирование сбытовой программы предприятия.
Раздел 2 Товар и товарная политика.	• Виды товаров и товарных рынков, их маркетинговая разработка и оценка. • Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная). • Жизненный цикл товара и его стадии (внедрения, роста, зрелости, насыщения, спада). • Формирование товарного ассортимента. • Брэнд и торговая марка: сущность и характеристика. Виды марочных стратегий. Брэндинг.
Раздел 3 Цены и ценовая политика в маркетинге.	• Принципы разработки бизнес-плана. • Задачи ценовой политики. • Ценовая дискриминация: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи. • Стратегия разработки нового товара: цель, идея, концепция, процедура. • Основные факторы и средства ценового маркетинга.
Раздел 4 Понятие конкуренции и конкурентоспособности.	• Экономические (стоимостные) параметры товара. • Неценовые факторы конкурентоспособности. • Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге. • Понятие спроса и сбыта в маркетинге. • Этапы оценки конкурентоспособности. • Методы прогнозирования спроса. • Принципы организации сбыта продукции. • Система и средства стимулирования сбыта
Раздел 5 Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций.	• Особенности правовой охраны объектов промышленной собственности. • Понятие интеллектуальной и промышленной собственности. • Необходимость правовой охраны объектов промышленной собственности. • Способы правовой охраны объектов промышленной

	собственности.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, за 1 и 2 вопросы – по 7 баллов, за 3 вопрос – 6 баллов.

Вопрос1.1.

1. Сущность и содержание маркетинга
2. Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная).
3. Организация маркетинговой службы на предприятии.

Вопрос 1.2.

1.Концепция маркетинговой деятельности предприятия.
2.Рынок в системе маркетинга.
3.Формирование товарного ассортимента.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, за 1 и 2 вопросы – по 7 баллов, за 3 вопрос – 6 баллов.

Вопрос 2.1.

1. Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге.
2. Стратегия разработки нового товара: цель, идея, концепция, процедура.
3. Необходимость правовой охраны объектов промышленной собственности.

Вопрос 2.2.

1.Задачи ценовой политики.
2.Неценовые факторы конкурентоспособности.
3.Методы прогнозирования спроса

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

1 Концепция современного маркетинга.
2 Эволюция теории и практики маркетинга.
3 Принципы, цели и функции маркетинга.
4 Маркетинговые исследования: сущность, виды и типовая схема их проведения.
5 Характеристика основных направлений маркетинговых исследований.
6 Сущность маркетинговой сегментации рынков. Основные критерии рыночной сегментации.
7 Выбор целевых сегментов рынка и стратегии их достижения. Позиционирование.
8 Сущность и содержание маркетинга.
9 Отличие маркетинга от обычной производственно-сбытовой деятельности.
10 Комплексное изучение рынка - основа маркетинговой деятельности.
11 Концепция маркетинговой деятельности предприятия.
12 Рынок в системе маркетинга.
13 Цена и ценообразование в маркетинге: ценовая политика, механизм расчета исходной цены товара, виды цен.
14 Сегментация рынка. «Ниши» рынка.
15 Формирование сбытовой программы предприятия.
16 Виды товаров и товарных рынков, их маркетинговая разработка и оценка.
17 Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная).
18 Жизненный цикл товара и его стадии (внедрения, роста, зрелости, насыщения, спада).
19 Принципы разработки бизнес-плана.

20 Задачи ценовой политики.
21 Ценовая дискриминация: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи.
22 Стратегия разработки нового товара: цель, идея, концепция, процедура.
23 Основные факторы и средства ценового маркетинга.
24 Экономические (стоимостные) параметры товара.
25 Неценовые факторы конкурентоспособности.
26 Формирование спроса и стимулирование сбыта в маркетинге.
27 Понятие спроса и сбыта в маркетинге.
28 Этапы оценки конкурентоспособности.
29 Методы прогнозирования спроса.
30 Принципы организации сбыта продукции.
31 Система и средства стимулирования сбыта
32 Особенности правовой охраны объектов промышленной собственности.
33 Понятие интеллектуальной и промышленной собственности.
34 Необходимость правовой охраны объектов промышленной собственности.
35 Способы правовой охраны объектов промышленной собственности.

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена.

Экзамен по дисциплине «Маркетинг лакокрасочной продукции» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Маркетинг лакокрасочной продукции
Билет №1

1. Концепция современного маркетинга.
2. Виды товарной политики (концентрическая, горизонтальная, конгломератная).
3. Сегментация рынка. «Ниши» рынка.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

4. Котлер, Ф. Маркетинг менеджмент [Текст] : экспресс-курс: Пер. с англ. / Ф. Котлер. - СПб. : Питер , 2002. - 496 с .

5. Кретов, И. И. Организация маркетинга на предприятии [Текст] / И.И. Кретов. - М. : Юрист, 2001. - 96 с

6. Введение в маркетинг [Текст] : учеб. пособие / И. В. Померанцева [и др.]. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2003. - 215 с

7. Гавриленко, Н. И. Управление маркетингом [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Гавриленко, Е. А. Хачатуров-Тавризян. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 142 с

Б) Дополнительная:

2 Беляевский И. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 320 с.

3 Гавриленко, Н. И. Маркетинг в отраслях и сферах деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Гавриленко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 171 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
- Журнал «Промышленная окраска». ISSN 1992-447X

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- - https://lib.muctr.ru
- -https://biblio-online.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические указания по организации учебной работы обучающегося (магистранта) направлены на координацию его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Маркетинг лакокрасочной продукции» включает 5 разделов, имеющих тематическую концептуальную завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного семинарского материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

При реализации дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции», заканчивающейся в течении семестра, студенты выполняют две контрольные работы, оцениваемых до 20 баллов каждая, и подготавливают реферат по заданной теме, оцениваемый до 20 баллов.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1раздела дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции».

Учебная программа дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного информационно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу магистранта.

Целью выполнения аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и получение новых знаний в области современного маркетинга, развитие аналитических способностей и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся сможет приобрести навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения литературных и интернетных данных, формулирования выводов, научиться правилам оформления информационно-аналитических рефератов.

При выполнении реферативной работы магистрант должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – комбинированием в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок по тематике реферата;

2 – творческим аналитическим подходом к собранным материалам, исключающим их простое перечисление и изложение.

Данная работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с рабочим планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) и на экзамене. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

Реферат выполняется печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении реферата и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008 и ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д. на которые идет ссылка.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических указаний для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Маркетинг лакокрасочной продукции» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по дисциплине, взаимосвязи тем дисциплины, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия по выполнению практических работ и математической обработке полученных данных;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала.
- экскурсии на профильные предприятия отечественной индустрии
- посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции
- интерактивное общение с магистрантами в сети, по мобильной связи и по системе скайп- связи.

Преподаватели должны способствовать освоению магистрантами новых методов исследования структуры и возможностей современного рынка лакокрасочных материалов, и умению определять основные маркетинговые свойства лакокрасочной продукции.

С учетом п.4.1, а также рабочей программы по дисциплине «Маркетинг лакокрасочной продукции» методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию данного курса:

По Разделу 1: дать чёткое определение изучаемого предмета, его содержание и задачи, объяснить значимость маркетинга в современном обществе. Отразить особенности, проблемы и перспективы состояния современного мирового и отечественного рынков лакокрасочных материалов.

По Разделу 2: раскрыть принципы товарной политики в лакокрасочной промышленности и научить магистрантов составлять жизненные циклы товара, отмечая значимость каждой стадии цикла.

По Разделу 3: следует ознакомить магистрантов с задачами ценовой политики и научить рассчитывать реальные цены на типовые стандартные лакокрасочные материалы с учётом особенностей ценовой политики современного отечественного рынка.. Объяснить правила ценовой дискриминации: по вариантам товара; по месту продажи; по времени продажи.

По Разделу 4: необходимо дать понятия конкуренции и конкурентоспособности, научить магистрантов оценивать конкурентоспособность конкретной лакокрасочной продукции, выделяя «жесткие» и «мягкие» потребительские параметры (технические; параметры назначения: классификационные, технической эффективности, конструктивные; эргономичности; регламентируемые параметры; нормативные параметры). Объяснить взаимодействие сфер спроса и сбыта в маркетинге.

По Разделу 5: обязательно отразить принципиальные моменты патентно-правовое обеспечения маркетинговых операций. Разъяснить значимость интеллектуальной и промышленной собственности и особенности их юридической защиты.

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме защиты отчётов по практическим, контрольным, реферативным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, рефератов, экзаменационных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее одного года.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический

	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". 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», 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.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по	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

		«31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

51. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
52. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
53. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
54. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
55. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
56. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
57. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

58. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

59. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

60. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

78. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

79. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

80. 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.

81. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

82. 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.

83. 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.

84. 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).

85. 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.

86. 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. пот настоящее время.

87. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

88. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебной программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1	Подписка Microsoft Imagine Premium,	Количество лицензий не	13.12.2019 г.

	Professional (Russian)	соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2022

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1 Комплексный анализ и прогнозирование товарных рынков.	Знает: основные принципы маркетинга; основные проблемы маркетинга, в том числе противоречия и способы анализа и прогнозирования рынка лакокрасочной продукции Умеет: оценить сегментацию рынка. Владеет: навыками комплексного анализа и прогнозирования товарных рынков.	1. Реферат (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2. Контрольная работа №1 3. Оценка на экзамене (3-й семестр).
Раздел 2 Товар и товарная политика.	Знает: стадии жизненного цикла лакокрасочной продукции; виды товарной политики. Умеет: оценить необходимость производства конкретного лакокрасочного материала в существующих рыночных условиях. Владеет: навыками маркетинговой оценки товара.	1. Реферат – (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2. Контрольная работа №1 3. Оценка на экзамене (3-й семестр).
Раздел 3 Цены и ценовая политика в маркетинге.	Знает: каким образом добиваться подчинения товаров и услуг, соответствующих	1. Реферат – (в случае выбора соответствующей темы

	организационных структур и технологий запросам рынка. Умеет: уметь определять такие предпосылки маркетинга, как насыщение рынка товарами и услугами, использование новейших информационных систем. Владеет: анализом производственных возможностей.	реферата). 2. Контрольная работа №2 3. Оценка на экзамене (3-й семестр).
Раздел 4 Понятие конкуренции и конкурентоспособности.	Знает: Принцип организации маркетинговых структур лакокрасочных производств. Умеет: реализовывать маркетинговые решения в конкретных ситуациях. Владеет: формированием механизмов воздействия на рынок.	1. Реферат – (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2. Контрольная работа №2 3. Оценка на экзамене (3-й семестр).
Раздел 5 Патентно-правовое обеспечение маркетинговых операций.	Знает: особенности правовой охраны объектов промышленной собственности. Умеет: защищать интеллектуальную и промышленную собственность. Владеет: навыками проведения патентных исследований с целью изучения патентоспособности интеллектуальной и промышленной собственности.	1. Реферат – (в случае выбора соответствующей темы реферата). 2. Контрольная работа №2 3. Оценка на экзамене (3-й семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами»
(*Б1.В.ДВ.03.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена профессоромкафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.ф.-м.н. М. А. Воротынцевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 284
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 284
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 285
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 286
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 286
4.2. Содержание разделов дисциплины 6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 288
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 289
6.1 Практические занятия 289
6.2 Лабораторные занятия 290
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 290
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 291
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 291
8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет, 3 семестр - экзамен) 293
8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет). 293
8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен). ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
8.3 Структура и примеры билетов для зачета (1 семестр) 293
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 294
9.1. Рекомендуемая литература 294
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 294
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 295
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 295
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 298
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 306
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 308
13.2. Учебно-наглядные пособия: 308
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 308
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 308
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 308
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 309
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО)для направления подготовки высшего образования 18.04.01 Химическая технология,магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытийРХТУ им.Д.И.Менделеева.Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами» относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.03.01) и рассчитана на изучение в 1 семестре. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области теоретических и экспериментальных методов в химии.

Цели дисциплины - повысить уровень подготовки будущих научных, технологических и педагогических кадров в новых областях науки о функциональных покрытиях. Дисциплина рассчитана на углубленное изучение тех разделов этой области науки, которые получили существенное развитие в последние 20 лет и которые интенсивно развиваются в настоящий период: функциональные покрытия на основе электроактивных материалов и композитов, в частности, редокс-полимеров и сопряженных полимеров, неорганических материалов с переменной степенью окисления, ион-интеркаляционных материалов, композитов типа сопряженный полимер-диспергированные неорганические наночастицы.

Дисциплина «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами»при подготовке магистров 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- принципы концепции функциональных электроактивных материалов;
- основные классы функциональных электроактивных материалов;
- общие свойства функциональных электроактивных материалов и специфические особенности различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа;
- методы синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и процедуры создания пленочных покрытий из этих материалов;
- современные методы экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов, их преимущества и недостатки;
- применения электроактивных полимерных и неорганических материалов.

Уметь:

- предсказывать основные характеристики электроактивных полимерных и неорганических материалов;
- разрабатывать способы синтеза новых электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе;

- выступать с докладами по различным аспектам функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов.

Владеть:

- знаниями о принципах функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов;
- знаниями об основных классах функциональных электроактивных материалов;
- знаниями об общих свойствах функциональных электроактивных материалов и о специфических особенностях различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа;
- знаниями методов синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе;
- знаниями методов экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов;
- знаниями о применениях электроактивных полимерных и неорганических материалов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		1-й Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144**	**4,0**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,42**	**51**	**1,42**	**51**
Лекции	0,25	9	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	1,17	42
Самостоятельная работа	**2,58**	**93**	**2,58**	**93**
Контактная самостоятельная работа	2,58	0,2	2,58	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8		92,8
Вид контроля:				
Зачет			**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	Всего		1-й Семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**108**	**4,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,42**	**38,34**	**1,42**	**38,34**
Лекции	0,25	6,75	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	31,59	1,17	31,59
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,66**	**2,58**	**69,66**
Контактная самостоятельная работа	2,58	0,15	2,58	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		69,51		69,51
Вид контроля:				
Зачет			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаборатория	Самостоятельная работа
1	***Введение***	**1**	1	0	0	0
2	***Раздел 1*** Редокс-полимеры.	**14**	1	4	0	9
3	***Раздел 2*** Общие свойства электроактивных материалов.	**15**	1	4	0	10
4	***Раздел 3*** Сопряженные полимеры.	**39**	1	16	0	22
5	***Раздел 4*** Полипиррол и его производные.	**14**	1	3	0	10
6	***Раздел 5*** Политиофен и его производные.	**14**	1	3	0	10
7	***Раздел 6*** Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл.	**15**	1	4	0	10
8	***Раздел 7*** Берлинская лазурь и композиты на ее основе.	**15**	1	4	0	10
9	***Раздел 8*** Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы.	**17**	1	4	0	12
10	**Итого**	**144**	**9**	**42**	**0**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Функциональные покрытия с электроактивными свойствами.

Раздел 1. Редокс-полимеры: общие принципы; структура и состав; примеры подобных систем; синтез; окислительно-восстановительные свойства; введение понятий "степень окисления", "заряд", "емкость" и "ток заряда/разряда"(в зависимости от потенциала электрода) и экспериментальное нахождение этих характеристик для пленок электроактивных материалов на примере редокс-полимеров; принцип электронейтральности; роль ионного обмена с внешней средой (раствором); смешанная электронно-ионная проводимость; скачковый механизм проводимости; каталитические свойства.

Раздел 2. Общие свойства электроактивных материалов: определение свойства электроактивности; степень окисления, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; равновесные свойства; линейная и циклическая вольтамперометрия; межфазные скачки потенциала и хроноамперометрия; электронная проводимость; электронный обмен пленки с электродом; принцип электронейтральности; принцип постоянства полного тока в цепи; ионная проводимость; ионный обмен пленки с раствором электролита.

Раздел 3. Сопряженные полимеры: определение системы сопряженных связей; гибридизации атомов углерода; сигма- и пи-электронные связи; жесткость и планарность молекул; ароматичность и гетероароматичность; магические числа пи-электронов; примеры систем с делокализованными пи-связями и с чередующими одинарными и двойными связями;

основное, возбужденное и ионизованное состояния; катион- и анион-радикалы; дикатионы; сопряженные мономеры, димеры, олигомерыи полимеры: электронные свойства в незаряженном и заряженном состоянии; степень окисления, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; электронная проводимость; (электронно-)проводящие полимеры; электронный перенос между электродом и пленкой; электронейтральность и ионный обмен между пленкой и раствором; ионная проводимость; смешанная проводимость; числа переноса; оптические свойства в зависимости от степени окисления.

Раздел 4. Полипиррол и его производные: гетероароматичность; распределение электронной плотности в нейтральном и заряженном состояниях; процесс окисления пиррола: катион-радикал, димеризация, депротонирование, олигомеризация, образование твердой фазы; процесс электрополимеризации - влияние режима и его параметров; эффекты заместителей; редокс-активность полипиррола; нейтральное и заряженное состояния; многократное циклирование потенциала и переокисление; изменение структуры сопряженных связей;локализованные и делокализованныеэлектронные состояния, длина делокализации; электронные спектры; колебательные свойства; электропроводность; ионная проводимость; электронный и ионный обмен на межфазных границах; электрохимические реакции на поверхности полимерной пленки.

Раздел 5. Политиофен и его производные: гетероароматичность; распределение электронной плотности в нейтральном и заряженном состояниях; процесс окисления тиофена: катион-радикал, димеризация, депротонирование, олигомеризация, образование твердой фазы; процесс электрополимеризации - влияние режима и его параметров; эффекты заместителей; полибитиофен, полиалкилтиофены и ПЕДОТ; региорегулярность; редокс-активность семейства политиофенов; нейтральное и заряженное состояния; многократное циклирование потенциала и переокисление; изменение структуры сопряженных связей; локализованные и делокализованные электронные состояния, длина делокализации; электронные спектры; колебательные свойства; электропроводность; ионная проводимость; электронный и ионный обмен на межфазных границах; электрохимические реакции на поверхности полимерной пленки.

Раздел 6. Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл: системы на основе металла (от атома до массивного образца: кластер, наночастица, микрочастица, кристаллографические эффекты); специфические свойства наночастиц металлов, эффекты площади поверхности и поверхностной энергии; неустойчивость наночастиц металлов и их стабилизация; получение стабилизированных коллоидных растворов наночастиц; нанокомпозиты полимер/наночастицы металла: полимеризация из раствора с наночастицами, включение коллоидных наночастиц в пленку при циклировании потенциала, восстановление ионов металла внутри полимерной пленки, одновременный синтез полимера и наночастиц; композит полипиррол/палладий: синтез, характеризация, каталитические свойства.

Раздел 7. Берлинская лазурь (БЛ) и композиты на ее основе: редокс-реакции ионов железа и гексацианоферрата; ионообменный и электрохимический способы получения БЛ; редокс- и оптические свойства; каталитические свойства: пероксида водорода, неустойчивость пленки; би- и многослойные покрытия БЛ-полимер; химический и электрохимический способы синтеза композитных пленок БЛ/полипиррол; каталитические и электрохромные свойства композитных пленок.

Раздел 8. Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы: ионы лития внутри графита, структура, степень допирования, ионная проводимость, принцип электронейтральности, смешанная проводимость, электронный и ионный обмен на границах; литий-ионный электрод на основе графита: раствор электролита, полимерный электролит, токоподвод, связующее вещество; литий-ионные материалы на основе соединений переходных металлов: оксиды, соли, структуры, электропроводность и межфазный перенос зарядов, лимитирующий процесс. эффект размера частиц активного компонента, электронно- и ионнопроводящие добавки; сепаратор: назначение, электропроводность, мембранные свойства; литий-ионные источники тока: конструкция, основные компоненты, ЭДС и напряжение при прохождении тока, мощность, источник энергии.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Знать:								
Принципы концепции функциональных электроактивных материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Основные классы функциональных электроактивных материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Общие свойства функциональных электроактивных материалов и специфические особенности различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и процедуры создания пленочных покрытий из этих материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Современные методы экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов, их преимущества и недостатки	+	+	+	+	+	+	+	+
Применения электроактивных полимерных и неорганических материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Уметь:								
Предсказывать основные характеристики электроактивных полимерных и неорганических материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Разрабатывать способы синтеза новых электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе	+	+	+	+	+	+	+	+
Выступать с докладами по различным аспектам функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Владеть:								
Знаниями о принципах функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Знаниями об основных классах функциональных электроактивных материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Знаниями об общих свойствах функциональных электроактивных материалов и о специфических особенностях различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа	+	+	+	+	+	+	+	+
Знаниями методов синтеза различных классов электроактивных полимерных и неорганических материалов и покрытий на их основе	+	+	+	+	+	+	+	+
Знаниями методов экспериментальной характеризации электроактивных полимерных и неорганических материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
Знаниями о применениях электроактивных	+	+	+	+	+	+	+	+

полимерных и неорганических материалов								
Профессиональные компетенции								
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 42 акад. ч. (42 акад. ч. в сем. 1)

Для закрепления информации, излагаемой на лекциях, а также для максимально активного и творческого вовлечения учащихся в процесс обучения практические занятия (помимо выполнения контрольных работ) проводятся в виде их докладов для своей группы по указанным ниже темам, которые распределяются в соответствии с желаниями слушателей. В качестве исходной информации для доклада преподавателем предоставляется перечень научных публикаций по данной системе; дальнейший поиск осуществляется самими докладчиками с помощью интернета (в основном, среди литературы на английском языке). В ходе каждого доклада преподаватель обращает внимание учащихся на ключевые аспекты обсуждаемых систем и явлений.

Каждый учащийся выступает с докладом в каждом из двух семестров. За выступление выставляется оценка (максимальная оценка за доклад: 40 баллов).

№ п/п	№ Раздела	Темы практических занятий	Часы
1	1	Электрохимия электродов, модифицированных пленками. Способы синтеза пленок на поверхности электрода. Редокс-полимеры: основные классы, структура и свойства.	2
2	1	Синтез пленок редокс-полимеров на поверхности электрода. Скачковый механизм электронной проводимости. Принцип электронейтральности и его следствия для редокс-полимеров.	2
3	1	Ионообменные свойства редокс-полимерных пленок на поверхности электрода. Практические применения редокс-полимерных пленок	2
4	2	Концепция электроактивных материалов. Основные классы таких материалов. Электроактивные материалы как вещества со смешанной электропроводностью. Перенос заряда на границе электроактивной пленки с проводниками первого и второго рода.	2
5	2	Практические применения электроактивных материалов. Химический способ изменения редокс-состояния электроактивного материала. Электрохимический способ изменения редокс-состояния электроактивного пленочного материала.	2
6	2	Принцип электронейтральности материалов и его следствия для процесса изменения редокс-состояния электроактивного материала. Характеристики процесса изменения степени окисления электроактивного пленочного материала. Экспериментальные методы измерения степени окисления электроактивного пленочного материала.	2
7	3	Сопряженные линейные и циклические органические молекулы. Электронная структура сопряженных молекул.	2
8	3	Сопряженные гетероорганические молекулы. Сопряженные макроциклические соединения.	1
9	3	Сопряженные молекулы: локализованные и делокализованные пи-	2

		электронные состояния.	
10	3	Функционализированные сопряженные молекулы. Связь между электронным состоянием и пространственной структурой сопряженных молекул.	1
11	3	Сопряженные ко-олигомеры. Сопряженные олигомеры. Сопряженные редокс-полимеры. Электропроводные свойства сопряженных полимеров.	2
12	3	Сопряженные полимеры. Важнейшие семейства. Методы синтеза порошков и пленок сопряженных полимеров. Электроактивность электродов, модифицированных пленками сопряженных полимеров.	2
13	4	Химический и электрохимический синтез полипиррола. Механизм окислительной полимеризации пиррола. Электроактивность пленок полипиррола. Ионообменные и мембранные свойства полипиррольных пленок.	2
14	5	Химический и электрохимический синтез политиофена. Политиофены с заместителями. ПЕДОТ. Применения полимеров на основе тиофена.	2
15	6	Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл. Электроактивные композиты полипиррол-палладий.	2
16	6	Каталитические свойства композитов полипиррол-палладий. Электрокаталитические свойства композитов полипиррол-палладий.	2
17	7	Берлинская лазурь: химический синтез. Турнбулева синь и берлинская лазурь. Электрохимический синтез пленок берлинской лазури.	2
18	7	Редокс-активность пленок берлинской лазури. Электрокаталитические свойства берлинской лазури. Электрохромизм берлинской лазури и его применения.	2
19	7	Электроактивные композиты на основе берлинской лазури. Электрохромные свойства композита берлинская лазурь-полипиррол.	2
20	8	Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы. Литий-ионные интеркаляционные материалы.	2
21	8	Литий-ионные батареи. Натрий- и калий-ионные интеркаляционные материалы.	2
22	8	Интеркаляция ионов магния и алюминия. Литий-металлические и литий-ионные источники тока.	2

6.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины "Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами" предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 ч. 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, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 (семестр 3) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за каждую контрольную работу– 20 баллов.

Раздел	Контрольные вопросы
Раздел 1. Редокс-полимеры.	1. Какова структура редокс-полимеров?. 2. Каким образом происходит электронный транспорт? 3. Почему редокс-полимеры должны быть смешанными проводниками?
Раздел 2. Общие свойства электроактивных материалов	1. Дать определение понятия "электроактивный материал". 2. Что такое "заряжение" и "разряд" электроактивного материала? 3. Дать определения и методы экспериментального измерения редокс-заряда, степени окисления, емкости. 4. Сформулировать "принцип электронейтральности". 5. Что такое ионный противозаряд? 6. Какие процессы происходят при заряжении на границах пленки с электродом и раствором? 7. Почему электроактивный материал должен быть смешанным проводником?
Раздел 3. Сопряженные полимеры.	1. Дать определение "сопряженного соединения". 2. Система локализованных и делокализованных пи-связей. 3. Дать примеры ароматических и гетероароматических соединений. 4. Означает ли наличие чередующихся одинарных и двойных связей в формальной структуре молекулы делокализацию электронных состояний? 5. Соотношение между свойствами жесткости и планарности молекулы/иона и делокализованностью электронных состояний. 6. Эффекты делокализации в возбужденных и ионизованных состояниях. 7. Редокс-переходы между состояниями сопряженных полимеровв зависимости от степени их окисления. 8. Редокс-активность, заряд, емкость. 9. Электронная и ионная электропроводности.
Раздел 4. Полипиррол и его производные.	1. К какому классу соединений относится пиррол? 2. Каков характер валентной связи между звеньями в бипирроле в его нейтральном и ионизованном состояниях? 3. Дать схему реакций в ходе окисления пиррола. 4. Редокс-переходы между состояниями сопряженных полимеров в зависимости от степени их окисления. 5. Редокс-активность, заряд, емкость. 6. Электронная и ионная электропроводности.

Раздел 5. Политиофен и его производные.	1. К какому классу соединений относится тиофен и его алкильные производные? 2. Каков характер валентной связи между звеньями в битиофене в его нейтральном и ионизованном состояниях? 3. Дать схему реакций в ходе окисления тиофена и битиофена. 4. Редокс-переходы между состояниями сопряженных полимеров в зависимости от степени их окисления. 5. Редокс-активность, заряд, емкость. 6. Электронная и ионная электропроводности. 7. Что такое ПЕДОТ? Дать схему его полимеризации.
Раздел 6. Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл.	1. Что такое "наночастицы металла"? Чем различаются свойства наночастиц металла и его массивных образцов? 2. Каковы основные способы получения композитов сопряженный полимер/наночастицы металла? 3. Перечислить основные современные методы характеризации композитных материалов.
Раздел 7. Берлинская лазурь и композиты на ее основе.	1. Каков химический состав и кристаллографическая структура берлинской лазури? 2. Перечислить методы синтеза порошков и пленок берлинской лазури. 3. В каких реакциях берлинская лазурь выступает в роли катализатора? 4. Каковы недостатки пленок берлинской лазури в роли активного элемента сенсора на пероксид водорода? 5. Способы синтеза композитов сопряженный полимер/берлинская лазурь.
Раздел 8. Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы.	1. Что такое "интеркаляция ионов металлов в твердую матрицу"? 2. Какие ионы используются для целей интеркаляции? 3. Определить понятия "заряд интеркаляции" и "емкость интеркаляции", обратимость интеркаляции. Какими способами можно измерить эти характеристики? 4. Схематическое устройство литий-ионной батареи. Основные свойства каждого элемента батареи.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Типы редокс-активных центров в редокс-полимерах. Редокс-заряд и емкость этих систем. Методы их экспериментального измерения.

2. Соотношение между характеристиками пленки сопряженного полимера и параметрами электрохимического режима ее получения. Эффекты потенциала полимеризации и пропущенного заряда.

Вопрос 1.2.

1. Принцип электронейтральности для пленки электроактивного материала в целом и для его физически бесконечно малых объемов. Следствия для процессов заряжения и разряда таких систем.

2. Локализованные и делокализованные пи-орбитали. Электронные свойства молекул с такими орбиталями в основном и возбужденном состояниях.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 . Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Функциональные покрытия в виде мономолекулярных слоев и тонких пленок. Классификация подложек по их электропроводящих свойств. Виды сред, контактирующих с покрытием.

2. Электроактивные материалы на основе композитов полимер/неорганические наночастицы. Примеры систем такого типа. Способы их синтеза.

Вопрос 2.2.

1. Методы экспериментального измерения редокс-заряда и емкости электроактивного материала на основании хроноамперометрического метода, а также линейной и циклической вольтамперометрии.

2. Пленки с интеркаляцией катионов металла как примеры электроактивных материалов. Процессы электронного и ионного транспорта в таких материалах.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет)

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов.

8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов.

1. Описать основные принципы электронного транспорта в редокс-полимерах. Зависимость электронной проводимости от степени окисления системы и от потенциала электрода.

2. Электроактивные материалы как смешанные (электронно-ионные) проводники. Парциальные электронная и ионная электропроводности.

3. Степень окисления сопряженных полимеров. Их редокс-заряд и емкость. Зависимость от степени окисления и потенциала электрода.

4. Принцип электронейтральности для пленки в целом и для его физически бесконечно малых объемов. Следствия для процессов заряжения и разряда редокс-полимеров.

5. Ионный обмен между пленкой и раствором электролита. Эффекты катионов и анионов электролита.

6. Подвижные электронные носители заряда в сопряженных полимерах. Зависимость от степени окисления.

8.3 Структура и примеры билетов для зачета (1 семестр)

Зачет по дисциплине «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами» проводится в 1 семестре. Билет для зачета состоит из 3 вопросов. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 15 баллов, третий вопросы – 15 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Билет №1

1. Описать основные принципы электронного транспорта в редокс-полимерах. Зависимость электронной проводимости от степени окисления системы и от потенциала электрода.
2. Электроактивные материалы как смешанные (электронно-ионные) проводники. Парциальные электронная и ионная электропроводности.
3. Степень окисления сопряженных полимеров. Их редокс-заряд и емкость. Зависимость от степени окисления и потенциала электрода.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. М. А. Воротынцев, А. Е. Антипов, Функциональные покрытия: электроактивные пленочные материалы, учебное пособие, изд. РХТУ, 2018 - 44 с.
2. М. А. Воротынцев, Д. В. Конев, К. В. Лизгина, Электрополимеризация сопряженных мономеров и редокс-активность полимерных пленок, учебное пособие, изд. РХТУ, 2016 - 44 с.

Б) Дополнительная:

3. Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина, Электрохимия. М.: Химия, КолосС. - 2006 - 672 с.
4. Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. Физико-химические основы электрохимии. Долгопрудный: Издат. Дом Интеллект, 2008. - 423 с.
5. Т.А. Кравченко,Е.В. Золотухина, М.Ю. Чайка, А.Б. Ярославцев, Электрохимия нанокомпозитов металл-ионообменник. М. Наука, 2013. - 360 с.
6. О. И. Истакова, Д. В. Конев, А. Е. Антипов, М. А. Воротынцев, Электрохимический синтез полипорфина магния: эффекты состава раствора мономера, учебное пособие, изд. РХТУ,2017 - 47 с.

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

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:10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами» заканчивающейся экзаменом, в течении каждого семестра студенты выполняют контрольную работу, оцениваемую по 20 баллов. Кроме того, каждый обучающийся выступает в течение каждого семестра перед преподавателем и группой с обзорным докладом по выбранной тематике в рамках курса, который оценивается по 40 баллов.

Сроки проведения контрольных работ и обзорных докладов устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1 модуля дисциплины «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами».

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Основы создания функциональных покрытий со специальными свойствами», является выработка у обучающихся глубоких знанийв области разнообразных электроактивных материалов.

На вводной части курса обсуждаются фундаментальные основы электрохимических систем, включающих электрические цепи, состоящие из проводников первого и второго рода, специфические особенности границ проводников различных типов, прежде всего возможность создания на них больших перепадов электрического потенциала на очень малых пространственных масштабах, устройство электрохимических ячеек, прохождениечерез них электрического тока за счет протекания электрохимических процессов на границах электрод/раствор электролита, принципы функционирования электрохимических источников тока (классических батарей с растворением и/или осаждением материала электрода, топливные элементы, проточные редокс-батареи), модификация свойств этих границ явлениями (суб)монослойной адсорбции компонентов раствора (амфифильных молекул, ионов, атомов водорода), образования поверхностных пленок оксида или гидроксида, роль электроно- и

ионопроводящих свойств поверхностных пленок, эффекты пористой структуры электродов, строение макропористых композитных электродов и электрохимических ячеек для практических приложений на электрохимических производствах и в генераторах электрической энергии.

На основе этих знаний делается переход к "модифицированным электродам" на основе пленок редокс-полимеров, которые сочетают инертную полимерную матрицу с привитыми к ней ковалентно функциональными группами, способными менять степень окисления. Обсуждаются примеры систем такого типа, способы их синтеза, изменение равновесного состояния групп (т.е. степени их заряжения/окисления) в зависимости от потенциала электрода, заряд пленки и ее емкость, связь с протекающим через внешнюю цепь электрическим током, распространение электронного заряда посредством туннельного механизма, электронный обмен между электродом и поверхностными функциональными группами, скачковый механизм транспорта электронного заряда внутри пленки, принцип электронейтральности, связь между электронным зарядом пленки и содержанием в ней ионов, ионный обмен на границе фаз пленка/раствор, ионный транспорт внутри пленки, роль пористой структуры, обмен растворителем, изменение оптических свойств пленки, практические применения редокс-полимеров.

Обсуждение свойств редокс-полимеров используется как основа для введения общей концепции электроактивных материалов: определение понятия"электроактивности"; степень окисления локальных элементов, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; равновесные свойства; линейная и циклическая вольтамперометрия; межфазные скачки потенциала и хроноамперометрия; электронная проводимость; электронный обмен пленки с электродом; принцип электронейтральности; принцип постоянства полного тока в цепи; ионная проводимость; ионный обмен пленки с раствором электролита.

В качестве следующего представителя электроактивных материалов рассматриваются сопряженные полимеры: дается определение системы сопряженных связей; гибридизаций атомов углерода; сигма- и пи-электронных связей; обсуждаются жесткость и планарность молекул; ароматичность и гетероароматичность; магические числа пи-электронов; примеры систем с делокализованными пи-связями и с чередующими одинарными и двойными связями; основное, возбужденное и ионизованное состояния; катион- и анион-радикалы; дикатионы; сопряженные мономеры, димеры, олигомеры и полимеры: электронные свойства в незаряженном и заряженном состоянии; степень окисления, заряд, емкость и ток заряда/разряда в зависимости от потенциала электрода; электронная проводимость; (электронно-)проводящие полимеры; электронный перенос между электродом и пленкой; электронейтральность и ионный обмен между пленкой и раствором; ионная проводимость; смешанная проводимость; числа переноса; оптические свойства в зависимости от степени окисления.

В качестве иллюстрации сопряженных полимеров обсуждаются свойства характерных представителей этого семейства - полипиррол, политиофен и их производные, а также полипорфины: гетероароматичность; распределение электронной плотности в нейтральном и заряженном состояниях; процесс окисления пиррола: катион-радикал, димеризация, депротонирование, олигомеризация, образование твердой фазы; процесс электрополимеризации - влияние режима и его параметров; эффекты заместителей; редокс-активность полипиррола; нейтральное и заряженное состояния; многократное циклирование потенциала и переокисление; изменение структуры сопряженных связей; локализованные и делокализованные электронные состояния, длина делокализации; электронные спектры; колебательные свойства; электропроводность; ионная проводимость; электронный и ионный обмен на межфазных границах; электрохимические реакции на поверхности полимерной пленки.

Рассматриваются электроактивные композитные материалы на основе сопряженных полимеров, внутри которых диспергированы неорганические наночастицы:

- типа полимер/металл: системы на основе металла (от атома до массивного образца: кластер, наночастица, микрочастица, кристаллографические эффекты); специфические свойства наночастиц металлов, эффекты площади поверхности и поверхностной энергии;

неустойчивость наночастиц металлов и их стабилизация; получение стабилизированных коллоидных растворов наночастиц; нанокомпозиты полимер/наночастицы металла: полимеризация из раствора с наночастицами, включение коллоидных наночастиц в пленку при циклировании потенциала, восстановление ионов металла внутри полимерной пленки, одновременный синтез полимера и наночастиц; композит полипиррол/палладий: синтез, характеризация, каталитические свойства;

- композиты типа полипиррол/берлинская лазурь: редокс-реакции ионов железа и гексацианоферрата; ионообменный и электрохимический способы получения БЛ; редокс- и оптические свойства; каталитические свойства: пероксида водорода, неустойчивость пленки; би- и многослойные покрытия БЛ-полимер; химический и электрохимический способы синтеза композитных пленок БЛ/полипиррол; каталитические и электрохромные свойства композитных пленок.

Наконец, рассматриваются электроактивные материалы на основе систем с интеркаляцией ионов щелочных металлов внутрь твердой неорганической матрицы: ионы лития внутри графита, структура, степень допирования, ионная проводимость, принцип электронейтральности, смешанная проводимость, электронный и ионный обмен на границах; литий-ионный электрод на основе графита: раствор электролита, полимерный электролит, токоподвод, связующее вещество; литий-ионные материалы на основе соединений переходных металлов: оксиды, соли, структуры, электропроводность и межфазный перенос зарядов, лимитирующий процесс. эффект размера частиц активного компонента, электронно- и ионнопроводящие добавки; сепаратор: назначение, электропроводность, мембранные свойства; литий-ионные источники тока: конструкция, основные компоненты, ЭДС и напряжение при прохождении тока, мощность, источник энергии.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины лекционное изложение сочетается с докладами учащихся для своей группы по конкретным электроактивным материалам. В качестве исходной информации для доклада преподавателем предоставляется перечень научных публикаций по данной системе, дальнейший поиск осуществляется самими докладчиками на основе интернета (в основном, среди литературы на английском языке). В ходе доклада преподаватель обращает внимание учащихся на ключевые аспекты обсуждаемых систем и явлений.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную

информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ»	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

	«Нормы, правила, стандарты России».	№ 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

61. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
62. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
63. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
64. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
65. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
66. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
67. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

68. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

69. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

70. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

89. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

90. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

91. 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.

92. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

93. 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.

94. 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.

95. 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).

96. 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.

97. 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. пот настоящее время.

98. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

99. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы в химии» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебной программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

		12.12.2018 г.		
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2023

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование Раздела	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Редокс-полимеры.	Знает: Структуры редокс-полимеров. Принципы прохождения тока через редокс-полимеры. Применения редокс-полимеров в катализе. Умеет: Предсказывать основные характеристики редокс-полимеров. Разрабатывать способы синтеза новых редокс-полимеров. Владеет: Знаниями о принципах функционирования редокс-полимеров.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №1, семестр 2). Устная аттестация на зачете (2-й семестр) и на экзамене(3-й семестр).
Раздел 2. Общие свойства электроактивных материалов.	Знает: Принципы концепции функциональных электроактивных материалов. Основные классы функциональных электроактивных материалов. Общие свойства функциональных электроактивных материалов и специфические особенности различных классов полимерных и неорганических материалов этого типа.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №1, семестр 2). Устная аттестация на зачете (2-й семестр) и на экзамене(3-й семестр).

	Умеет: Выступать с докладами по различным аспектам функционирования электроактивных полимерных и неорганических материалов. Владеет: Знаниями об основных классах функциональных электроактивных материалов	
Раздел 3. Сопряженные полимеры.	Знает: Принципы строения и функционирования сопряженных полимеров. Умеет: Разрабатывать способы синтеза новых сопряженных полимеров. Владеет: Методами синтеза различных сопряженных полимеров.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №1, семестр 2). Устная аттестация на зачете (2-й семестр) и на экзамене(3-й семестр).
Раздел 4. Полипиррол и его производные.	Знает: Определения основных характеристик полипиррольной пленки и методы их измерения. Умеет: Предсказывать изменение основных свойств полимера в зависимости от степени его окисления. Владеет: Навыками химического и электрохимического синтеза полипиррола и его производных.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №2, семестр 3). Устная аттестация на экзамене(3-й семестр).
Раздел 5. Политиофен и его производные.	Знает: Определения основных характеристик политиофеновой пленки и методы их измерения. Умеет: Предсказывать изменение основных свойств полимера в зависимости от степени его окисления. Владеет: Навыками химического и электрохимического синтеза политиофена и его производных.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №2, семестр 3). Устная аттестация на экзамене(3-й семестр). .
Раздел 6. Композитные электроактивные материалы типа полимер/металл.	Знает: Основные принципы получения композитов полимер/наночастицы металла. Умеет: Рассчитать необходимые количества мономера и соли металла для получения требуемого количества композита. Владеет: Способами синтеза композитов полимер/наночастицы металла.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №2, семестр 3). Устная аттестация на экзамене(3-й семестр).
Раздел 7. Берлинская лазурь и композиты на ее основе.	Знает: Основные принципы получения композитов полимер/наночастицы берлинской лазури. Умеет: Рассчитать необходимые количества мономера и	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №2, семестр 3). Устная аттестация на экзамене(3-

	солей для получения требуемого количества композита. Владеет: Способами синтеза композитов полимер/наночастицы берлинской лазури.	й семестр).
Раздел 8. Материалы с интеркаляцией ионов в твердые матрицы.	Знает: Принципы литий-ионных интеркаляционных систем. Умеет: Составить схемы процессов интеркаляции-деинтеркаляции ионов в твердые матрицы. Владеет: Концепциями устройства литий-ионных батарей.	Письменная промежуточная аттестация (контрольная работа №2, семестр 3). Устная аттестация на экзамене(3-й семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____Мажуга А.Г.
«____» _____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Тенденции развития химической технологии полимеров»
(*Б1.В.ДВ.03.02*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 315
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 315
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 316
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5
4.2. Содержание разделов дисциплины 317
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1 Практические занятия 8
6.2 Лабораторные занятия 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 320
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 9
8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической базы 9
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 9
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой) 324
8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой) 324
8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1 семестр) 325
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 326
9.1. Рекомендуемая литература 326
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 326
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 326
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 327
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 327
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 18
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 340
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 340
13.2. Учебно-наглядные пособия: 340
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 340
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 340
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 340
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки высшего образования 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Тенденции развития химической технологии полимеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.03.02. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Цели дисциплины - повысить базовый уровень магистров в области основных направлений развития химической технологии полимеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Тенденции развития химической технологии полимеров»при подготовке кадров высшей квалификации по направлению18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать

- историю развития химической технологии полимеров
- основные направления и современные тенденции развития отрасли полимерных волокон
- основные виды нанообъектов и полимерных наноматериалов
- микробиологические и химические методы синтеза биодеградируемых полимеров
- основные направления и современные тенденции развития отрасли переработки полимеров
- технологии получения новых функциональных полимерных композиционных материалов
- новые технологии в производстве пленкообразующих полимеров и лакокрасочных материалов на их основе
- технологииполучения полимеров медико-биологического назначения

Уметь

- использовать методы анализа инновационных технологий получения химических волокон
- прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства полимерных наноматериалов и полимерных композиционных материалов
- предложить несколько альтернативных путей получения биодеградируемых полимеров
- выбирать конкретные методы и оборудование для процессов вторичной переработки полимеров
- применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами
- выбрать тип лакокрасочного материала в зависимости от условий эксплуатации

Владеть

- методами получения технологических процессов получения химических волокон
- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов вторичной переработки полимеров
- методами получения полимерных композитов, методами их переработки и исследования их свойств
- навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего		1-й Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144**	**4,0**	**144**
Контактная работа– аудиторные занятия:	**1,42**	**51**	**1,42**	**51**
Лекции	0,25	9	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	1,17	42
Самостоятельная работа	**2,58**	**93**	**2,58**	**93**
Контактная самостоятельная работа	2,58	0,2	2,58	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		92,8		92,8
Виды контроля:				
Зачет с оценкой			**Зачет с оценкой**	

Виды учебной работы	Всего		1-й Семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**108**	**4,0**	**54**
Контактная работа– аудиторные занятия:	**1,42**	**38,34**	**1,42**	**38,34**
Лекции	0,25	6,75	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,17	31,59	1,17	31,59
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,66**	**2,58**	**69,66**
Контактная самостоятельная работа	2,58	0,15	2,58	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		69,51		69,51
Виды контроля:				
Зачет			**Зачет с оценкой**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаборатория	Самостоятельная работа
	Введение	**1**	1	0	0	0
1	Раздел 1. Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации	**15**	1	4	0	10
2	Раздел 2. Инновационные технологии волокнообразующих полимеров.	**15**	1	4	0	10
3	Раздел 3. Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров.	**23**	1	6	0	16
4	Раздел 4. Тенденции развития биоразлагаемых полимеров.	**15**	1	4	0	10
5	Раздел 5. Современные тенденции химии и переработки полимеров.	**14**	1	4	0	9
6	Раздел 6. Развитие полимерных композиционных материалов.	**25**	1	8	0	16
7	Раздел 7. Полимерные материалы медико-биологического назначения.	**17**	1	6	0	10
8	Раздел 8. Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов.	**19**	1	6	0	12
9	**Итого**	**144**	**9**	**42**	**0**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Краткий анализ развития химической промышленности полимеров в развитых странах и России

Раздел 1. Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации. Подходы к формированию в условиях интеграции в системе СНГ и в условиях самостоятельного функционирования. Роль сырьевой базы в географии размещения и развития производств. Перспективные технологии. Потребительские требования, как основная предпосылка создания новых технологий. Уровень химизации промышленности России и передовых стран мира. Этапы развития химической промышленности СССР и России. Энергопотребление химических производств России и ведущих стран мира.

Раздел 2. Инновационные технологии волокнообразующих полимеров. Инновационные технологии синтеза волокнообразующих полимеров. Инновационные технологии высокоскоростного формования. Нетрадиционные технологические схемы получения химических волокон. Принципы получения и методы формирования пористости в полупроницаемых полых волокнах. Классификация и химическое строение высокопрочных высокомодульных волокон. Способы получения формовочных растворов из жёсткоцепных полимеров, закономерности и технология формования волокон из анизатропных растворов полимеров. Теоретические основы и современные технологии получения углеродных волокон Общие принципы получения и особенности строения углеродных волокон. Инновационные технологии получения химически-активных полимерных волокон. Теоретические основы сорбции химически-активными полимерными материалами.Принципы создания полимерных волокон с антиадгезионными свойствами. Типы химических соединений, используемых для снижения смачиваемости волокнистых и полимерных материалов. Влияние химического

строения модификаторов на антиадгезионные свойства. Современные способы получения полимерных и волокнистых материалов с антиадгезионными свойствами.

Раздел 3. Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров. Общие сведения о нанотехнологиях и наноматериалах. Применение функциональных наноматериалов. Нанокомпозиты: материалы, технология, свойства. Достижения в технологии нанокомпозитов.Методы исследования наноматериалов: электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, светорассеяние, малоугловое рассеяние рентгеновских лучей, седиментация, адсорбционный метод.

Раздел 4. Тенденции развития биоразлагаемых полимеров.История создания биоразлагаемых полимеров. Практически используемые в настоящее время полимеры Механизм биодеструкции полимеров. Природные биодеградируемые полимеры, получение материалов на их основе и их использование. Биодеградируеиые упаковочные материалы. Физико-химические основы переработки биополимеров. Лидеры в производстве биоразлагаемых полимеров. Поиск путей создания наполненных биоразлагаемых пластиков. Биоразлагаемые биосинтетические полимеры. Проблемы биоповреждений плёночных материалов, покрытий и изделий бытового и хозяйственного назначения и экологические проблемы утилизации отходов полимеров и пластмасс.

Раздел 5. Современные тенденции химии и переработки полимеров. Строение и свойства наиболее распространенных утилизируемых полимеров; способы предварительной обработки: хранение, транспортировка и др. Свойства: поведение вторичного сырья при переработке. Смеси исходного и вторично переработанного сырья. Модификация вторично переработанных пластических масс. Химическая переработка. Применение вторично переработанных полимеров

Раздел 6. Развитие полимерных композиционных материалов. Основныетипы полимеров, наполнителей и армирующих элементов для композиционных полимерных материалов. Особенности взаимодействия компонентов в полимерных композиционных материалах. Технологические методы получения полимерных композиционных материалов, области их применения.

Раздел 7. Полимерные материалы медико-биологического назначения. Сырьевые источники для получения полимеров медико-биологического назначения. Технология синтетических полимеров медико-биологического назначения. Примеры производства полимеров, находящих применение в медико-биологических областях. Полимерные изделия медико-биологического назначения.

Раздел 8. Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов. Характеристика современных прогрессивных лакокрасочных материалов. Их технологические и экологические недостатки. Основные требования к лакокрасочным материалам будущего. Несовершенство действующих технологий для обеспечения необходимых потребительских, технологических и экологических свойств. Основные показатели современного производства ЛКМ на конкретных примерах. Анализ состояния сырьевой базы для лакокрасочных материалов. Нефтяное сырье. Пленкообразующие полимеры. Пигменты. Наполнители. Малые добавки. Основные производители в РФ и за рубежом.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Раздел**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Знать:								
историю развития химической технологии полимеров	+							
основные направления и современные тенденции развития отрасли полимерных волокон		+						

основные виды нанообъектов и полимерных наноматериалов			+					
микробиологические и химические методы синтеза биодеградируемых полимеров				+				
основные направления и современные тенденции развития отрасли переработки полимеров					+			
Технологии получения новых функциональных полимерных композиционных материалов						+		
новые технологии в производстве пленкообразующих полимеров и лакокрасочных материалов на их основе								+
технологии получения полимеров медико-биологического назначения							+	
Уметь:								
использовать методы анализа инновационных технологий получения химических волокон		+						
прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства полимерных наноматериалов и полимерных композиционных материалов			+			+		
предложить несколько альтернативных путей получения биодеградируемых полимеров				+				
выбирать конкретные методы и оборудование для процессов вторичной переработки полимеров					+			
применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами		+	+	+	+	+	+	+
выбрать тип лакокрасочного материала в зависимости от условий эксплуатации								+
Владеть:								
методами получения технологических процессов получения химических волокон		+						
методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов вторичной переработки полимеров					+			
методами получения полимерных композитов, методами их переработки и исследования их свойств					+			+
навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров				+	+	+	+	
Профессиональные компетенции								
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 42 акад. ч. (42 акад. ч. в 1 семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Темы практических занятий**	**Часы**
1	1	Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации	4
2	2	Инновационные технологии волокнообразующих полимеров.	4
3	3	Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров.	6
4	4	Тенденции развития биоразлагаемых полимеров.	4
5	5	Современные тенденции химии и переработки полимеров.	4
6	6	Развитие полимерных композиционных материалов.	8
7	7	Полимерные материалы медико-биологического назначения.	6
8	8	Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов.	6

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 ч. в 1-м семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 зачета с оценкой (1 семестр) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Тенденции развития химической технологии полимеров"преподается в течение двух семестров. В семестре проводится три контрольные работы, максимально оцениваемые в 20 баллов. В каждой контрольной работе два вопроса по 10 баллов каждый из списка ниже.

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической базы

Не предусмотрен

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (1 семестр) составляет по 20 баллов за каждую.

1. Перечислите и прокомментируйте конкретными примерами основные направления развития химической промышленности в 21-м веке.
2. Перспективные технологии. Потребительские требования, как основная предпосылка создания новых технологий.
3. Уровень химизации промышленности России и передовых стран мира.
4. Размещение химической промышленности РФ в условиях интеграции в системе СНГ.
5. Размещение химической промышленности в условиях самостоятельного функционирования в РФ.
6. Анализ состояния отечественной сырьевой базы и перспективы ее поддержания и расширения.
7. Приоритеты в развитии химических подотраслей.
8. Характеристика потребительских свойств отечественной химической продукции.
9. Соответствие потребительских свойств отечественной химической продукции мировым требованиям.
10. Технологии синтеза волокнообразующих полимеров и переработки их в волокна
11. Современные процессы синтеза полиэтилентерефталата и поликапроамида с инновационными технологическими решениями.
12. Принципы технологии низкотемпературного синтеза поликапроамида.
13. Инновационные технологии высокоскоростного формования.
14. Бессероуглеродные способы получения гидратцеллюлозных волокон.
15. Нетрадиционные технологические схемы получения химических волокон
16. Закономерности процесса получения волокон из дисперсий политетрафторэтилена.
17. Принципы получения и методы формирования пористости в полупроницаемых полых волокнах.
18. Инновационные процессы гель-технологии получения полиэтиленового волокна из сверхвысокомолекулярного полимера и электроформование химических волокон.
19. Химия и технология высокопрочных высокомодульных волокон на основе ароматических и гетероциклических полимеров
20. Классификация и химическое строение высокопрочных высокомодульных волокон.
21. Закономерности синтеза волокнообразующих ароматических и гетероциклических полимеров.
22. Технологические принципы синтеза полипарафенилентерефталамида.
23. Способы получения формовочных растворов из жёсткоцепных полимеров, закономерности и технология формования волокон из анизатропных растворов полимеров.
24. Общие принципы получения и особенности строения углеродных волокон.
25. Классификация и физико-химические характеристики химически-активных полимеров.
26. Классификация химически-активных полимерных материалов по типу функциональных групп, механизму сорбции и физической форме материалов.
27. Кислотно-основные и сорбционные свойства хемосорбентов и методы их определения.
28. Химия и технология получения химически-активных полимерных материалов
29. Общая характеристика способов получения химически-активных полимерных материалов и особенности технологии хемосорбентов волокнистой структуры.
30. Инновационные технологии получения химически-активных полимерных волокон.
31. Теоретические основы сорбции химически-активными полимерными материалами.
32. Супер- и ультрагидрофобные поверхности.
33. Принципы создания поверхностей с антиадгезионными свойствами.
34. Типы химических соединений, используемых для снижения смачиваемости волокнистых и полимерных материалов.
35. Влияние химического строения модификаторов на антиадгезионные свойства.

36. Современные способы получения полимерных и волокнистых материалов с антиадгезионными свойствами.
37. Новые материалы и технологии: нанотехнологии и нанокомпозиты.
38. Физические и химические методы получения дисперсных нанонаполнителей.
39. Способы стабилизации наночастиц.
40. Типы и технологии полимерных наноматериалов.
41. Полимерные нанокомпозиты с углеродными наполнителями.
42. Полимерные нанокомпозиты с керамическими наноразмерными наполнителями.
43. Свойства и области применения современных нанокомпозитов.
44. Классификация наноразмерных систем.
45. Типы композиционных наноматериалов. Костная ткань как биологический нанокомпозит.
46. Основные технологические подходы, использующиеся для получения наноразмерных структур. Почему используют именно эти подходы?
47. Диспергационные и конденсационные методы синтеза нанопорошков и консолидированных наноматериалов.
48. Для получения каких наноматериалов используется метод интенсивной пластической деформации?
49. Способы получения нанопорошка, состоящего из частиц, примерно одинаковых по размеру.
50. Методы синтеза углеродных нанотрубок.
51. Сущность темплатного синтеза нановеществ.
52. Методы исследования наноразмерных систем
53. Влияние размера частиц на особенности химических свойств вещества и на реакционную способность.
54. Причины низкой устойчивость наноразмерных систем. Способы обеспечения их стабильности.
55. Биотрансформация полимера в организме (биодеструкция и другие возможные химические превращения).
56. Механизм биодеструкции полимеров.
57. Природные биодеградируемые полимеры.
58. Синтетические и природные биодеградируемые полиэфиры.
59. Химические методы получения полилактила, полигликолида и сополимеров на основе лактида и гликолида.
60. Микробиологический синтез и способы выделения полигидроксиалканоатов.
61. Природные биодеградируемые полимеры, получение материалов на их основе и их использование.
62. Пищевые пленки на основе хитозана и других полимеров.
63. Биодеградируеиые упаковочные материалы.
64. Практически используемые в настоящее время полимеры.
65. Биоразложение и его критерии
66. База для получения биоразлагаемых полимеров. Лидеры в производстве биоразлагаемых полимеров.
67. Биоразлагаемые биосинтетические полимеры.
68. Биохимически стойкие материалы и биоповреждения.
69. Биоцидные материалы. Виды биодеградантов.
70. Методы защиты материалов от биоповреждений.
71. Природные традиционные и нетрадиционные материалы как сырьё для получения биоразлагаемых материалов.
72. Проблемы биоповреждений плёночных материалов, покрытий и изделий бытового и хозяйственного назначения и экологические проблемы утилизации отходов полимеров и пластмасс.
73. Рециклинг использованных материалов - как источник получения ресурсов.

74. Рециклинг отходов, как отрасль промышленности. Факторы, которые необходимо учитывать при организации производства переработки отходов. Стратегия переработки отходов.
75. Полимерные отходы как сырьё для переработки, способы утилизации.Экономия при утилизации полимеров по сравнению с производством первичных.
76. Технологии переработки твёрдых бытовых отходов.
77. Технология переработки кабельных отходов методом воздушно-вибрационной сепарациипомощьюмеханических дробилок с последующим разделениемметаллической и полимерной крошки.
78. Процесс выделения ПВХ из отходов методом растворения.
79. Растворный метод удаления кабельных полимерных оболочек.
80. Технологии вторичной переработки изделий типа тетрапак.
81. Методы расплавного отделения полимерных оболочек.
82. Определение и классификация полимерных композиционных материалов.
83. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов полимерных композиционных материалов.
84. Свойства полимерных композиционных материалов.
85. Основные типы термореактивных олигомеров и полимеров для полимерных композиционных материалов, их особенности и свойства.
86. Основные типы термопластичных олигомеров и полимеров для полимерных композиционных материалов, их особенности и свойства.
87. Классификация наполнителей для полимерных композиционных материалов, основные представители.
88. Применение дисперсных и волокнистых наполнителей в полимерных композиционных материалах, особенности.
89. Применение слоистых и зернистых наполнителей в полимерных композиционных материалах, особенности.
90. Классификация армирующих элементов для полимерных композиционных материалов, основные представители.
91. Применение стекловолокнистых армирующих элементов в полимерных композиционных материалах, особенности.
92. Применение углеволокнистых и органоволокнистых армирующих элементов в полимерных композиционных материалах, особенности.
93. Применение бороволокнистых, базальтоволокнистых и керамиковолокнистых армирующих элементов в полимерных композиционных материалах, особенности.
94. Особенности взаимодействия полимеров и наполнителей в полимерных композиционных материалах.
95. Принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов.
96. Технологические способы получения полимерных композиционных материалов.
97. Основные области применения полимерных композиционных материалов.
98. Жидкокристаллические композиты: типы жидких кристаллов, свойства, методы получения и области применения.
99. Новые технологические приемы физической модификации полимерных композитов.
100. Тенденции в развитии лакокрасочных материалах
101. Современные добавки к лакокрасочным материалам.
102. Наиболее перспективные химические технологии. Новейшие технологии в производстве лакокрасочных и пленочных материалов.
103. Технология синтетических полимеров медико-биологического назначения.
104. Примеры производства полимеров, находящих применение в медико-биологических областях.
105. Полимерные изделия медико-биологического назначения.
106. Применение полисахаридов в качестве носителей биокатализаторов, покрытий ран и ожогов

107. Методы получения полимерных раневых покрытий, таблетированных лекарственных форм, полимерных систем с контролируемым выделением лекарственных соединений, материалов для тканевой инженении и заместительной хирургии, биологически активных шовных нитей и других материалов биомедицинского назначения.
108. Материалы медицинского назначения, используемые в реконструктивных медицинских технологиях.
109. Требования к имплантатам, примеры использования полимерных материалов на различных типах тканей.
110. Полимерные материалы в лечении обширных пораженных участков кожи. Роль кожного покрова тела и принципиальные особенности его строения.
111. Замещение костей и их фрагментов. Требования к имплантатам, примеры использования полимерных материалов на различных типах костей.
112. Замещение нервной ткани полимерами медико-биологического назначения.
113. Примеры использования полиэфиров для создания имплантатов и шовных нитей.
114. Поли-е-капролактон, полигидроксибутират - применение в качестве носителей в тканевой инженерии.
115. Физико-химические основы переработки биополимеров в материалы для реконструктивной медицины.
116. Технологические приемы и методы получения материалов, используемых для конструирования искусственных органов и биоматериалов для клеточных матриксов.
117. Новейшие клеточные технологии в реконструкции органов и тканей. Клонирование стволовые клетки.

Примеры контрольных работ

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе №1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Перечислите и прокомментируйте конкретными примерами основные направления развития химической промышленности в 21-м веке.

2. Современные процессы синтеза полиэтилентерефталата и поликапроамида с инновационными технологическими решениями.

Вопрос 1.2.

1. Классификация и химическое строение высокопрочных высокомодульных волокон.
2. Закономерности синтеза волокнообразующих ароматических и гетероциклических полимеров.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе №2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Принципы получения и методы формирования пористости в полупроницаемых полых волокнах.

2. Кислотно-основные и сорбционные свойства хемосорбентов и методы их определения.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов. Билет к зачету содержит 3 вопроса, за первый вопрос – 15 баллов, за второй вопрос – 15 баллов, за 3 вопрос – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Максимальное количество баллов за зачет – 40 баллов.

1. Перечислите и прокомментируйте конкретными примерами основные направления развития химической промышленности в 21-м веке.
2. Классификация и физико-химические характеристики химически-активных полимеров.
3. Способы получения нанопорошка, состоящего из частиц, примерно одинаковых по размеру.
4. Перспективные технологии. Потребительские требования, как основная предпосылка создания новых технологий.
5. Классификация химически-активных полимерных материалов по типу функциональных групп, механизму сорбции и физической форме материалов.
6. Методы синтеза углеродных нанотрубок.
7. Уровень химизации промышленности России и передовых стран мира.
8. Кислотно-основные и сорбционные свойства хемосорбентов и методы их определения.
9. Сущность темплатного синтеза нановеществ.
10. Размещение химической промышленности РФ в условиях интеграции в системе СНГ.
11. Химия и технология получения химически-активных полимерных материалов
12. Методы исследования наноразмерных систем
13. Размещение химической промышленности в условиях самостоятельного функционирования в РФ.
14. Общая характеристика способов получения химически-активных полимерных материалов и особенности технологии хемосорбентов волокнистой структуры.
15. Влияние размера частиц на особенности химических свойств вещества и на реакционную способность.
16. Анализ состояния отечественной сырьевой базы и перспективы ее поддержания и расширения.
17. Инновационные технологии получения химически-активных полимерных волокон.
18. Причины низкой устойчивость наноразмерных систем. Способы обеспечения их стабильности.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (1семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Тенденции развития химической технологии полимеров» проводится в 1-м семестре. Билет для зачета состоит из 3 вопросов. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за 1 вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий – 10 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Тенденции развития химической технологии полимеров
Билет №1

1. Закономерности синтеза волокнообразующих ароматических и гетероциклических полимеров.
2. Типы композиционных наноматериалов. Костная ткань как биологический нанокомпозит.
3. Биоцидные материалы. Виды биодеградантов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: уч. пособие / под. ред. Берлин А.А. Спб.: Профессия, 2009. – 556 с.
2. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы / под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.: Физматлит, 2010. – 456 с.
3. Дженкинс М. и др. Полимеры в биологии и медицине. – М.: Научный мир, 2011. - 256 с.

Б) Дополнительная:

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: Физматлит, 2009.– 416 с.
2. Липатова И.М. Современные проблемы модификации природных и синтетических волокнистых и других полимерных материалов. Теория и практика [Электронный ресурс]: монография/ Липатова И.М., Никитин Л.Н. -Электрон. текстовые данные. - СПб.: Научные основы и технологии, 2012. - 446 с.
3. Б.Эггинс, Химические и биологические сенсоры, М., Техносфера, 2005 г., 336 стр.
4. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований [Текст] : пер. с англ / Дж. Уайтсайдс, Д. Эйглер, Р. Андерс и др.; Под ред. М.К. Роко и др ; Под ред. Р.А. Андриевского. - М. : Мир, 2002. - 292 с

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
2. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
3. Журнал «Наноиндустрия». ISSN1993-8578
4. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
5. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
6. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
7. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
8. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
9. БазыцитированияРИНЦ, Web of Science, Scopus
10. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
11. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

При освоения 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: 10.05.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При реализации дисциплины «Тенденции развития химической технологии полимеров», изучающейся в течение двух семестров, один из которых заканчивается зачетом, другой - экзаменом, в течение каждого семестра студенты выполняют три контрольные работы, оцениваемых по 20 баллов каждая. По окончании первого семестра следует устный опрос студентов на зачете, максимальная оценка за который составляет 40 баллов. По окончании второго семестра изучения дисциплины следует письменный экзамен, в каждом экзаменационном билете 2 вопроса по 20 баллов каждый, максимальная оценка на экзамене - 40 баллов.

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем в сроки реализации 1раздела дисциплины «Тенденции развития химической технологии полимеров».

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Тенденции развития химической технологии полимеров», является выработка у обучающихся знания предмета в области основных направлений развития химической технологии полимеров.

На первом вводном занятии рассматривается содержание всей программы с кратким рассмотрением всех разделов, дается краткий анализ развития химической промышленности полимеров в развитых странах и России

В разделе «Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации» рекомендуется рассмотреть подходы к формированию химической промышленности в целом, а также полимерной промышленности в условиях интеграции в системе СНГ и в условиях самостоятельного функционирования. Уделить внимание роли сырьевой базы в географии размещения и развития производств. Представить основных производителей полимеров в России. Рассмотреть влияние потребительских требования на создание новых технологий, привести примеры. Следует уделить внимание уровню химизации промышленности России и передовых стран мира.

В разделе «Инновационные технологии волокнообразующих полимеров» следует рассмотреть существующие и инновационные технологии получения волокнообразующих полимеров, сформировать требования к таким полимерам, рассмотреть их основные свойства. Привести примеры основных волокнообразующих полимеров, методы их получения.

В разделе «Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров» необходимо привести общие требования к нанотехнологиям в полимерной промышленности, подробно остановиться на достижениях в технологии нанокомпозитов, рассмотреть основные методы исследования наноматериалов: электронная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия, светорассеяние, малоугловое рассеяние рентгеновских лучей, седиментация, адсорбционный метод.

В разделе «Тенденции развития биоразлагаемых полимеров» необходимо привести историю создания биоразлагаемых полимеров, их востребованность на современном рынке, практически используемые полимеры. Следует подробно остановиться на механизме биодеструкции полимеров, существующих природных и синтетических биодеградируемых полимерах, методах их получения, областях применения.

В разделе «Современные тенденции химии и переработки полимеров» следует дать студентам информацию о строении и свойствах наиболее распространенных утилизируемых полимерах, существующие способы вторичной переработки полимеров, успешный опыт в различных странах в этой области, рассмотреть достоинства и недостатки вторичной переработки полимеров, способы модификации переработанных полимеров.

При изложении материала раздела «Развитие полимерных композиционных материалов», помимо общей классификация полимеров, наполнителей и армирующих элементов для полимерных композиционных материалов, необходимо рассмотреть особенности взаимодействия компонентов в полимерных композиционных материалах, а также технологические методы получения полимерных композиционных материалов, области их применения.

В разделе «Полимерные материалы медико-биологического назначения» следует описать основные полимеры, используемые для материалов медико-биологического назначения, требования к ним. Привести примеры производства полимеров, находящих применение в медико-биологических областях.

В разделе «Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов» следует познакомить студентов с новейшими разработками в области современных пленкообразующих полимеров для лакокрасочных материалов, с ужесточающимися экологическими требованиями к таким материалам. Привести анализ сырьевой базы пленкообразующих полимеров в России и в мире, общую ситуацию на рынке отечественных лакокрасочных материалов.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении лекционных и практических занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по	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

		«31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

71. АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
72. АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
73. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
74. Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
75. Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
76. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
77. Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

78. Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

79. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

80. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

100. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

101. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

102. 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.

103. Электронный ресурс arXivhttps://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

104. 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.

105. Издательство с открытым доступом InTechhttp://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.

106. База данных химических соединений ChemSpiderhttp://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 (RoyalSocietyofChemistry).

107. 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 (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

108. 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. пот настоящее время.

109. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

110. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий, осуществляющая подготовку магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебной программой дисциплины.

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1	Подписка MicrosoftImaginePremiu	Количество лицензий не ограничено согласно	13.12.2019 г.

	Professional (Russian)	m, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	условиям подписки MicrosoftImaginePremium	
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2024

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование раздела	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел 1. Основные принципы формирования химической промышленности полимеров Российской Федерации	Знает: историю развития химической технологии полимеров Умеет: Ориентироваться в потребительских требованиях для создания новых технологий Владеет: Принципами формирования химической промышленности в РФ	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №1. Устная и письменная аттестации на зачете (2-й семестр) и экзамене (3-й семестр).
Раздел 2. Инновационные технологии волокнообразующих полимеров.	Знает: основные направления и современные тенденции развития отрасли полимерных волокон Умеет: использовать методы анализа инновационных технологий получения химических волокон; применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: методами получения технологических процессов получения химических волокон	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №2. Устная и письменная аттестации на зачете (2-й семестр) и экзамене(3-й семестр).

Раздел 3. Нанотехнологии и наноматериалы на основе полимеров.	Знает: основные виды нанообъектов и полимерных наноматериалов Умеет: прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства полимерных наноматериалов и полимерных композиционных материалов; применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: Навыками создания полимерных наноматериалов	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №2. Устная и письменная аттестации на зачете (2-й семестр) и экзамене (3-й семестр).
Раздел 4. Тенденции развития биоразлагаемых полимеров.	Знает: микробиологические и химические методы синтеза биодеградируемых полимеров Умеет: предложить несколько альтернативных путей получения биодеградируемых полимеров; применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №3. Устная и письменная аттестации на зачете (2-й семестр) и экзамене (3-й семестр)..
Раздел 5. Современные тенденции химии и переработки полимеров.	Знает: основные направления и современные тенденции развития отрасли переработки полимеров Умеет: выбирать конкретные методы и оборудование для процессов вторичной переработки полимеров; применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов вторичной переработки полимеров; методами получения полимерных композитов, методами их переработки и исследования их свойств; навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №4. Устная и письменная аттестации на экзамене (3-й семестр).
Раздел 6. Развитие	Знает:	Письменная

полимерных композиционных материалов.	Технологии получения новых функциональных полимерных композиционных материалов Умеет: прогнозировать устойчивость и физико-химические свойства полимерных наноматериалов и полимерных композиционных материалов; применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров	промежуточная аттестация - контрольная работа №5. Устная и письменная аттестации на экзамене (3-й семестр)..
Раздел 7. Полимерные материалы медико-биологического назначения.	Знает: Технологии получения полимеров медико-биологического назначения Умеет: применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: навыками самостоятельно решать на современном уровне задачи в области связанной с синтезом, переработкой и использованием биодеградируемых полимеров	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №6. Устная и письменная аттестации на экзамене (3-й семестр).
Раздел 8. Новейшие технологии в производстве лакокрасочных материалов.	Знает: новые технологии в производстве пленкообразующих полимеров и лакокрасочных материалов на их основе Умеет: применять различные добавки для получения готовых изделий со специальными свойствами Владеет: методами получения полимерных композитов, методами их переработки и исследования их свойств	Письменная промежуточная аттестация - контрольная работа №6. Устная и письменная аттестации на экзамене (3-й семестр).

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

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

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

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета,

программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____Мажуга А.Г.
_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства»
(*Б1.В.ДВ.04.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н., Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 348
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 348
3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 349
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 350
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий…….....6
4.2. Содержание разделов дисциплины……...7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 351
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 352
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине …8
6.2. Лабораторные занятия……9.
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 9
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 354
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы……..…10
8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…....10
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен, 3-й семестр)……12
8.4 Структура и примеры билетов для экзамена…… …13
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 357
9.1 Рекомендуемая литература…….….13
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации…….13
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины…….14
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ …358
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……...14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..15
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ 3596
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..…16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 3617
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 371
13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:……....27
13.2 Учебно-наглядные пособия…….27
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……27
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….27
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения…….27
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ …373
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) высшего образования подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки высшего образования 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И.

Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» относится к дисциплинам вариативной части (индекс Б1.В.ДВ.04.01). Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области знания следующих дисциплин: избранные главы процессов и аппаратов химических технологий; оптимизация химико-технологических процессов; основы создания и разработки рецептур лакокрасочных материалов; физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий

Цели дисциплины: приобретение знаний, умений, владений у магистров по проектированию лакокрасочных производств, цехов и участков по переработки лакокрасочных материалов (ЛКМ) в лакокрасочные покрытия (ЛКП) с учетом существующих нормативных документов в области строительства промышленных зданий цехов по получению и переработке ЛКМ и технологической безопасности.

Задача дисциплины:

- ознакомление магистрантов с нормативными документами в области строительства промышленных зданий цехов по получению и переработке ЛКМ и с нормативными документами по обеспечению технологической безопасности и пожаро-взрывобезопасности в области производства ЛКМ и получения ЛКП
- овладение навыками работы с нормативно-технической документацией в области технологии ЛКМ и ЛКП;
- освоение навыков для разработки планировочных решений размещения требуемого для технологического процесса оборудования с учетом существующих норм и правил техники безопасности

Дисциплина «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства»при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 Химическая технология, магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- требования к технологическим процессам в области технологии лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий (ЛКП);
- конструктивные требования к цехам получения ЛКМ, помещениям и участкам по получению ЛКП и вспомогательным помещениям;
- требования безопасности к оборудованию, размещению и организации рабочих мест;
- основные нормативные документы по обеспечению технологической безопасности и пожаро-взрывобезопасности в области производства ЛКМ и получения ЛКП
- классификацию взрыво- и пожароопасных зон, и правила устройства электроустановок в этих зонах;

Уметь:

- выбрать необходимое оборудование и логистические решения для технологического процесса области производства ЛКМ и получения ЛКП в конкретном помещении;
- выполнять разработку планировочного решения размещения требуемого для технологического процесса оборудования с учетом существующих норм и правил техники безопасности;
- применять нормативную документацию для проектирования;
- применять требования нормативных документов к основным видам технологических процессов.
- разрабатывать проектные решения цехов и участков по получению ЛКМ и ЛКП.

Владеть:

- принципами и навыками работы с нормативно-технической документацией (ГОСТ, ИСО, СНиП, ОНТП, ПБ, СН, РД, ПОТ, ПУЭ) в области технологии ЛКМ и ЛКП;
- навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой в производственной деятельности.

3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	Всего		3-й Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**180**	**4,0**	**180**
Контактная работа:	**1,42**	**51**	**1,42**	**51**
Лекции	0,47	17	0,47	17
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,95	34	0,95	34
Самостоятельная работа	**2,58**	**93**	**2,58**	**93**
Контактная самостоятельная работа	2,58		2,58	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		93		93
Вид контроля:				
Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

Виды учебной работы	Объем		3-й Семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5,0**	**135**	**5,0**	**135**
Контактная работа	**1,42**	**38,34**	**1,42**	**38,34**
Лекции	0,47	12,69	0,47	12,69
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,95	25,65	0,95	25,65
Самостоятельная работа	**2,58**	**69,66**	**2,58**	**69,66**
Контактная самостоятельная работа	2,58		2,58	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		69,66		69,66
Вид контроля:				
Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3		0,3
Подготовка к экзамену.		26,9		26,9
Вид итогового контроля:			**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лаборатория	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
1	***Раздел1*** Основные нормативно-правовых документы, регулирующие принципы проектирования, эксплуатации и обеспечения технологической и пожаро-взрыво безопасности промышленных объектов по производству ЛКМ и получения ЛКП в Российской Федерации	**71**	11	0	0	60
2	***Раздел 2*** Разработка планировочных и проектных решений для технологических процессов получения ЛКМ и ЛКП с учетом существующих норм и правил техники безопасности	**34**	0	10	0	24
3	***Раздел 3*** Нормирование процессов нанесения ЛКМ	**39**	0	10	20	9
	Всего часов:	**144**	**12**	**26**	**16**	**93**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие о нормативно-правовых документах регулирующих основы проектировании и эксплуатации промышленных объектов Российской Федерации: федеральные

законы (ФЗ), правила безопасности (ПБ), санитарные правила (СП), нормы пожарной безопасности (НПБ), государственные стандарты (ГОСТ), общероссийские нормы технологического проектирования (ОНТП), строительные нормы и правила (СНиП). Знакомство со следующими нормативными документами: Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ; ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ; НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»; «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» - ПБ 09-540-03; «Правила безопасности лакокрасочных производств» - ПБ 09-567-03; СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»; СНиП 2.09.04 и СНиП 2.11.01. «Вспомогательные здания и помещения». «Принципы обеспечения безопасной работы производства». ПУЭ 7 и 8 «Правила устройства электроустановок. Издание 7 и 8». ГОСТ 12.4.124-83. ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования; ГОСТ 12.3.005-75 Работы окрасочные. Общие требования безопасности; «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» СП - 991-72; Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ Р М-017-2001; Общероссийские нормы технологического проектирования «Окрасочные цеха» -ОНТП 03-86; СНиП 2.04.02-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения“; СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий“; СНиП 2.04.05-91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование“; СНиП 2.03.13-88 “Полы“; СНиП 2.04.09-84 “Пожарная автоматика зданий и сооружений“; СНиП 2.01.02-85 “Противопожарные нормы“; СНиП 3.05.06-85 “Электротехнические устройства“; СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение“. СНиП 23-03-2003 Защита от шума. Принципы обеспечения безопасной работы производства

Раздел 2. Практические занятия по проектированию цехов и помещений по получению лакокрасочных материалов и лакокрасочных покрытий на основании изученных нормативных документов. Разработка планировочных решений для технологических процессов получения ЛКМ и ЛКП с учетом существующих норм и правил техники безопасности. Правила размещения оборудования в производственных цехах и участках.

Раздел 3. Лабораторные занятия по нанесению ЛКМ различными методами с определением практических и теоретических норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Раздел**		
	1	**2**	**3**
Знать:			
требования к технологическим процессам в области технологии лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий (ЛКП)	+	+	+
конструктивные требования к цехам получения ЛКМ, помещениям и участкам по получению ЛКП и вспомогательным помещениям	+	+	+
требования безопасности к оборудованию, размещению и организации рабочих мест	+	+	+
основные нормативные документы по обеспечению технологической безопасности и пожаро-взрывобезопасности в области производства ЛКМ и получения ЛКП	+	+	+
классификацию взрыво- и пожароопасных зон, и	+	+	+

правила устройства электроустановок в этих зонах			
Уметь:			
выбрать необходимое оборудование и логистические решения для технологического процесса области производства ЛКМ и получения ЛКП в конкретном помещении	+	+	-
выполнять разработку планировочного решения размещения требуемого для технологического процесса оборудования с учетом существующих норм и правил техники безопасности	-	-	-
применять нормативную документацию для проектирования	+	+	-
применять требования нормативных документов к основным видам технологических процессов	-	+	+
разрабатывать проектные решения цехов и участков по получению ЛКМ и ЛКП	-	+	-
Владеть:			
принципами и навыками работы с нормативно-технической документацией (ГОСТ, ИСО, СНиП, ОНТП, ПБ, СН, РД, ПОТ, ПУЭ) в области технологии ЛКМ и ЛКП	+	+	+
навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой в производственной деятельности	+	+	+
Профессиональные компетенции			
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	-	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 20 акад. ч. (20 акад. ч в 3 сем.)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	3
2	1	Разработка планировочных решений для технологических процессов получения ЛКМ	3
3	1	Разработка планировочных решений для технологических	3

		процессов получения ЛКП	
4	2	Проектирование цеха (помещения) по получению ЛКМ	3
5	2	Проектирование технологической линии и помещения по получению ЛКП	4
6	2	Расчет норм расхода ЛКМ	4

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» выполняется в соответствии с Учебным планом в 3 семестре и занимает 20 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 3 раздела дисциплины. В практикум входит 4 работ, примерно по 5 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 5 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных занятий	Часы
1	3	Нанесение органорастворимого ЛКМ методом пневматического распыления на стальную подложку и определение практического и теоретического расхода ЛКМ	5
2	3	Нанесение порошкового ЛКМ методом электростатического распыления на стальную подложку и определение практического и теоретического расхода ЛКМ	5
3	3	Нанесение ЛКМ методом электроосаждения на стальную подложку и определение практического и теоретического расхода ЛКМ	5
4	3	Нанесение водорастворимого ЛКМ методом пневматического распыления на деревянную подложку и определение практического и теоретического расхода ЛКМ	5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 93 ч в 3 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 зачета (3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая

при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

№ раздела дисциплины	Тема реферата
Раздел 2. Разработка планировочных и проектных решений для технологических процессов получения ЛКМ и ЛКП с учетом существующих норм и правил техники безопасности	Разработка планировочного решения цеха производства алкидных ЛКМ Разработка планировочного решения цеха производства порошковых ЛКМ Разработка планировочного решения цеха производства вододисперсионных акриловых пленкообразователей Разработка планировочного решения цеха производства пигментированных ЛКМ Разработка планировочного решения цеха окраски мелкосерийных металлических изделий Разработка планировочного решения участка порошковой окраски панелей холодильников Разработка планировочного решения цеха получения грунтовочного покрытия на кузовах автомобилей Разработка планировочного решения цеха участка окраски электроосаждением металлических приборов Разработка планировочного решения цеха окраски деревянных панелей Разработка планировочного решения участка окраски пластиковых деталей Разработка планировочного решения участка окраски крупногабаритных металлоизделий

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 30 баллов составляет по 15 баллов за каждую.

1. Основные положения «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
2. Основные положения ФЗ о Промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ.
3. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности» - НПБ 105-03.
4. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности - ОНТП 24-86.
5. Основные положения «Общих правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» - ПБ 09-540-03.
6. Основные положения «Правил безопасности лакокрасочных производств» - ПБ 09-567-03.

7. Основные положения СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий».

8. Основные положения СНиП 2.09.04 и СНиП 2.11.01. Вспомогательные здания и помещения.

9. Принципы обеспечения безопасной работы производства.

10. Основные положения ГОСТ 12.3.005-75 «Работы окрасочные. Общие требования безопасности»;

11. Основные положения «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» СП - 991-72.

12. Основные положения Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ Р М-017-2001.

13.Основные положения Норм технологического проектирования «Окрасочные цеха » - ОНТП 03-86.

13. Принципы обеспечения безопасной работы производства.

14. Расчет норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

15. Пример планировочного решения цеха производства алкидных ЛКМ

16. Пример планировочного решения цеха производства порошковых ЛКМ

17. Пример планировочного решения цеха производства вододисперсионных акриловых пленкообразователей

18. Пример планировочного решения цеха производства пигментированных ЛКМ

19. Пример планировочного решения цеха окраски мелкосерийных металлических изделий

20. Пример планировочного решения участка порошковой окраски панелей холодильников

21. Пример планировочного решения цеха получения грунтовочного покрытия на кузовах автомобилей

22. Пример планировочного решения цеха участка окраски электроосаждением

23. Пример планировочного решения цеха окраски деревянных панелей

24. Пример планировочного решения участка окраски пластиковых деталей

25. Пример планировочного решения участка окраски крупногабаритных металлоизделий

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Основные положения «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.

Вопрос 1.2.

2. Основные положения ФЗ о Промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Принципы обеспечения безопасной работы производства.

Вопрос 2.2.

2. Расчет норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

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

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

Билет к зачету содержит 2 вопроса, по 20 баллов за каждый.

1. Основные положения «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
2. Основные положения ФЗ о Промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ
3. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности - НПБ 105-03
4. Основные положения «Общих правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» - ПБ 09-540-03
5. Основные положения «Правил безопасности лакокрасочных производств» - ПБ 09-567-03
6. Основные положения СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий».
7. Основные положения СНиП 2.09.04 и СНиП 2.11.01. Вспомогательные здания и помещения.
8. Принципы обеспечения безопасной работы производства.
9. Основные положения ГОСТ 12.3.005-75 Работы окрасочные. Общие требования безопасности
10. Основные положения «Санитарные правила при окрасочных работах с применением ручных распылителей» СП - 991-72
11. Основные положения Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах ПОТ Р М-017-2001
12. Основные положения Общероссийские нормы технологического проектирования «Окрасочные цеха» -ОНТП 03-86
13. Принципы обеспечения безопасной работы производства.
3. Расчет норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.
4. Пример планировочного решения цеха производства алкидных ЛКМ
5. Пример планировочного решения цеха производства порошковых ЛКМ
6. Пример планировочного решения цеха производства вододисперсионных акриловых пленкообразователей
7. Пример планировочного решения цеха производства пигментированных ЛКМ
8. Пример планировочного решения цеха окраски мелкосерийных металлических изделий
9. Пример планировочного решения участка порошковой окраски панелей холодильников
10. Пример планировочного решения цеха получения грунтовочного покрытия на кузовах автомобилей
11. Пример планировочного решения цеха участка окраски электроосаждением
12. Пример планировочного решения цеха окраски деревянных панелей
13. Пример планировочного решения участка окраски пластиковых деталей
14. Пример планировочного решения участка окраски крупногабаритных металлоизделий

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

8.4. Структура и примеры билетов к экзамену

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства
Билет №1

1. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Пример планировочного решения участка порошковой окраски панелей холодильников

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Справочник. «Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование» под. ред. Елисаветского А.М., М, Химия 1992.416с.
2. Квасников М.Ю. «Подготовка поверхности перед окраской. Пособие по курсовому и дипломному проектированию: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Химическая технология" / Москва : Российский химико-технологический ун-т им. Д. И. Менделеева, 2016 - 103 с.
3. База данных ГОСТ и СП

Б) Дополнительная:

1. «Правила безопасности лакокрасочных производств» - ПБ 09-567-03
2. Общероссийские нормы технологического проектирования «Окрасочные цеха » - ОНТП 03-86
3. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ
4. ФЗ о Промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ

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:

- https://e.lanbook.com/
- https://biblio-online.ru/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения 10.05.2019)

− 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://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения 10.05.2019)

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.openet.ru (дата обращения 10.05.2019)

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения 10.05.2019)

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения 10.05.2019)

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 20 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 3 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства». Лабораторные работы охватывают 2 раздел. На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента магистратуры в области проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки

к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» теоретических положений и сведений,

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах .

Совокупная оценка текущей работы студента магистратуры в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов происходит в 3 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме и зачета с оценкой(максимальная оценка – 40 баллов).

Сроки проведения контрольных работ устанавливаются преподавателем дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства».

Реферат выполняется печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом TimesNewRoman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении реферата и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008. При этом является обязательным приведение названия статей, книг и т.д. на которые идет ссылка.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Целью методических рекомендаций для преподавателя является повышение эффективности теоретических и практических занятий по тематике дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства» вследствие более четкой организации этих занятий, создания целевых установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать:

• рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

• методические указания и пособия по выполнению практических и лабораторных работ и математической обработке полученных данных;

• контрольные задания для закрепления теоретического материала.

• экскурсии на профильные предприятия отечественной индустрии

• посещение и участие в профильных выставках лакокрасочной продукции

• интерактивное общение с магистрантами по е-маил и телефону

Методически обоснованными являются следующие рекомендации по преподаванию дисциплины «Нормы проектирования и вопросы безопасности при организации лакокрасочного производства»:

По разделу 1: магистранты должны четко ориентироваться в существующей нормативно-правовой документации Российской Федерации, касающейся вопросов проектирования, строительства и безопасной эксплуатации производств по получению и переработки ЛКМ.

По разделу 2: магистранты должны уметь самостоятельно разработать проектные или планировочные решения на предложный преподавателем технологический процесс получения и/или переработки ЛКМ в покрытия.

По разделу 3: магистранты должны владеть различными методами определения практических и теоретических норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки.

Контроль самостоятельной работы магистрантов следует осуществлять в письменной и устной форме, защиты отчётов по лабораторным, практическим, контрольным, реферативным и аналогичным работам путём выставления оценок в баллах, доводимых до сведения студентов.

Оригиналы контрольных работ, рефератов, зачетных и других заданий следует хранить в архиве кафедры в течение не менее двух лет.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		№ Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com 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.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

		Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= 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.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database)

			- Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

81. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
82. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
83. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
84. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
85. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
86. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
87. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

88. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

89. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

90. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

111. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

112. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

113. 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.

114. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

115. 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.

116. 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.

117. 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).

118. 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.

119. 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. пот настоящее время.

120. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

121. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Состав оборудования включает: аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр ИРФ-454, pH-метр-ионометр портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, мешалки верхнеприводные, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители и др.

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами.

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431
Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884
Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251
Время высыхания по ГОСТ 19007-73
Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524
Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814
Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1
Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808
Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97
Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514
Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409
Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624
Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522
Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468
Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520
Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272
Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668
Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012
Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384

В свою очередь, РХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянной обновляется и дополняется.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам, наборы образцов лакокрасочных и функциональных покрытий, набор образцов типичного брака изделий, плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

13.3. 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; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г.,	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

		действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.		
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2025

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
1	***2***	***3***
Раздел1 Основные нормативно-правовых документы, регулирующие принципы проектирования, эксплуатации и обеспечения техно-логической и пожаро-взрыво безопасности промышленных объектов по производству ЛКМ и получения ЛКП в Российской Федерации	Знает: - конструктивные требования к цехам получения ЛКМ, помещениям и участкам по получению ЛКП и вспомогательным помещениям; - требования безопасности к оборудованию, размещению и организации рабочих мест; - основные нормативные документы по обеспечению технологической безопасности и пожаро-взрывобезопасности в области производства ЛКМ и получения ЛКП - классификацию взрыво- и пожароопасных зон, и правила устройства электроустановок в этих зонах; Умеет: - применять требования нормативных документов к основным видам технологических процессов. Владеет: -принципами и навыками работы с нормативно-технической документацией (ГОСТ, ИСО, СНиП, ОНТП, ПБ, СН, РД, ПОТ, ПУЭ) в области технологии ЛКМ и ЛКП;	Оценка за контрольную работу. Оценка за реферат. Оценка на зачете с оценкой (3-й семестр).
Раздел 2 Разработка планировочных и проектных решений для технологических процессов получения ЛКМ и ЛКП с учетом существующих норм и правил	Знает: - требования к технологическим процессам в области технологии лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий (ЛКП); Умеет: - выбрать необходимое оборудование и логистические решения для технологического процесса области производства ЛКМ и получения ЛКП в конкретном помещении; - выполнять разработку планировочного решения размещения требуемого для	Оценка за контрольную работу. Оценка за реферат. Оценка на зачете с оценкой (3-й семестр).

техники безопасности	технологического процесса оборудования с учетом существующих норм и правил техники безопасности; - разрабатывать проектные решения цехов и участков по получению ЛКМ и ЛКП. Владеет: - навыками оформления технологической и технической документации в соответствии с действующей нормативной базой в производственной деятельности.	
Раздел 3 Нормирование процессов нанесения ЛКМ	Знает: - нормативные документы и правила расчета расходов ЛКМ Умеет: выполнять расчеты по нормированию процессов окраски Владеет: различными методами определения практических и теоретических норм расхода ЛКМ, исходя из вида ЛКМ, метода окрашивания и типа подложки	Оценка за контрольную работу. Оценка за реферат. Оценка на зачете с оценкой (3-й семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____Мажуга А.Г.
«_____»_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов»
(*Б1.В.ДВ.05.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М. и профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н. Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 378
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 378
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 379
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 380
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 380
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ..... 9
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине……9
6.2. Лабораторные занятия…… 10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 384
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 385
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы..... 385
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 3861
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)..... 387
8.4. Структура и примеры билетов для зачета. 133
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 390
9.1. Рекомендуемая литература..... 390
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 390
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 390
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 391
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..15
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ..... 392
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ..... 394
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 405
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:..... 1068
13.2. Учебно-наглядные пособия: 1068
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 1078
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:..... 1078
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:..... 1478
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ..... 407
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки высшего образования 18.04.01 Химическая технология; магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комисии Ученого совета и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.ДВ.05. 01. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» базируется на ранее изученных курсах «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Процессы и аппараты химической технологии» «Химическая технология пигментов и пигментированных лакокрасочных материалов». Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области общей и неорганической химии, физической, коллоидной, органической, аналитической химии, процессах и аппаратах химической технологии, общей химической технологии, химии и физике пленкообразующих веществ.

Цель дисциплины – повышение уровня профессиональной подготовки магистров в вопросах химии, свойств и технологии пигментов и наполнителей.

Основной задачей дисциплины является ознакомление магистрантов с применяемыми в лакокрасочной промышленности органическими и неорганическими пигментами, наполнителями, их свойствами, способами получения и применения.

В результате освоения дисциплины магистры должны получить знания об основных синтетических и природных органических и неорганических пигментах и наполнителях, способах их получения, свойствах, а также возможностью применения в декоративных и защитных лакокрасочных материалах.

Дисциплина «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» при подготовке магистрантов по направлению 18.04.01 Химическая технология направлено на приобретение выпускниками следующих компетенций:

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

-способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)

-способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- основные свойства пигментов, наполнителей;
- технологические процессы получения пигментов и наполнителей;
- методы анализа пигментов.

Уметь:

- проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей.

Владеть:

- общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		3 Семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**	**3,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,94**	**34**	**0,94**	**34**
Лекции	0,25	9	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,69	25	0,69	25
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2,06**	**74**	**2,06**	**74**
Контактная самостоятельная работа	**2,06**	**0,2**	**2,06**	**0,2**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		**73,8**		**73,8**
Вид контроля:	**-**		**-**	
Зачет с оц.			**Зачет с оц.**	

Виды учебной работы	Всего		3 Семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**0,94**	**25,38**	**0,94**	**25,38**
Лекции (Лек)	0,25	6,75	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,69	18,63	0,69	18,63
Лабораторные работы (Лаб)	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СР):	**2,06**	**55,62**	**2,06**	**55,62**
Контактная самостоятельная работа	**2,0**	**0,15**	**2,0**	**0,15**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		**55,47**		**55,47**
Вид контроля:				
Зачет с оц.			**Зачет с оц.**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. зан.	Самост. работа
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	**Раздел 1. Введение.** Общие сведения о пигментах и наполнителях. Области применения пигментов. Роль пигментированных лакокрасочных материалов. Классификация неорганических пигментов. Классификация органических пигментов. Классификация наполнителей.	3	1	-	2
2	**Раздел 2. Основные свойства пигментов.** Изменение свойств пигментов с помощью специально вводимых добавок. Изменение свойств поверхности пигментов путем обработки их модификаторами и поверхностно-активными веществами.	11	1	3	9
3	**Раздел 3.Способы и методы синтеза пигментов.** Синтез пигментов как направленный рост кристаллов. Управление процессом кристаллизации. Синтез пигментов осаждением из водных растворов. Типы химических реакций при синтезе пигментов осаждением из водных растворов. Основные закономерности протекающих процессов. Выделение продуктов реакции в виде нерастворимых соединений. Процессы кристаллизации из растворов. Влияние условий на рост, структуру и форму кристаллов пигментов. Синтез пигментов в твердой фазе. Типы химических реакций при синтезе пигментов твердофазным способом. Основные закономерности протекающих процессов. Структурные превращения в твердой фазе. Рекристаллизация и рост зерен. Выделение новой фазы из твердого раствора. Спекание. Синтез пигментов из газовой фазы. Синтез пигментов окислением металлов в газовой фазе. Основные закономерности протекающих процессов. Технологические способы получения пигментов. Основные стадии технологических процессов. Выпускные формы пигментов. Защита окружающей среды при производстве	13	1	4	9

	пигментов. Очистка сточных вод и газовых выбросов.				
4	**Раздел 4.Неорганические пигменты.** Неорганические синтетические и природные пигменты, основные представители, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.	15	1	4	9
5	**Раздел 5**. **Органические пигменты**. Общая характеристика органических пигментов и пигментных лаков. Важнейшие органические пигменты, применяемые в лакокрасочной промышленности. Азо- и диазопигменты, фталоцианиновые пигменты, полициклические пигменты. Осажденные органические пигменты. Способы получения, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.	15	1	4	9
6	**Раздел 6**. **Наполнители**. Общее понятие о наполнителях. Назначение и области применения наполнителей. Технология получения наполнителей и основное применяемое оборудование. Важнейшие наполнители, применяемые в лакокрасочной промышленности– карбонаты, силикаты, сульфаты, оксиды. Общие методы добычи и переработки природных наполнителей. Получение основных синтетических наполнителей.	15	1	5	9
7	**Раздел 7**. **Пигменты целевого назначения.** Пигменты целевого назначения, основные представители, их свойства, способы получения, применение: - антикоррозионные пигменты; - пигменты для противообрастающих составов; - бактерицидные пигменты; - пигменты для светотехнических составов; - флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты; - термостойкие и термоиндикаторные пигменты; - пигменты-антипирены; - пигменты для полиграфических красок; - пигменты для художественных красок; - блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом.	18	3	5	9

	Реферат				18
	Итого	108	9	25	74

4.2. Содержание разделов дисциплины

Рабочая программа представляет собой серию лекций и практических занятий, направленных на усвоение магистрантами практических и теоретических знаний в вопросах химии, технологии получения и свойств пигментов и наполнителей, областях их применения.

В рамках лекций, сопровождаемых практическими занятиями и самостоятельной работой, перед магистрантами освещаются следующие разделы:

Раздел 1. Введение. Общие сведения о пигментах и наполнителях. Области применения пигментов. Роль пигментированных лакокрасочных материалов. Классификация неорганических пигментов. Классификация органических пигментов. Классификация наполнителей.

Раздел 2. Основные свойства пигментов. Изменение свойств пигментов с помощью специально вводимых добавок. Изменение свойств поверхности пигментов путем обработки их модификаторами и поверхностно-активными веществами.

Раздел 3. Способы и методы синтеза пигментов. Синтез пигментов как направленный рост кристаллов. Управление процессом кристаллизации. Синтез пигментов осаждением из водных растворов. Типы химических реакций при синтезе пигментов осаждением из водных растворов. Основные закономерности протекающих процессов. Выделение продуктов реакции в виде нерастворимых соединений. Процессы кристаллизации из растворов. Влияние условий на рост, структуру и форму кристаллов пигментов. Синтез пигментов в твердой фазе. Типы химических реакций при синтезе пигментов твердофазным способом. Основные закономерности протекающих процессов. Структурные превращения в твердой фазе. Рекристаллизация и рост зерен. Выделение новой фазы из твердого раствора. Спекание. Синтез пигментов из газовой фазы. Синтез пигментов окислением металлов в газовой фазе. Основные закономерности протекающих процессов. Технологические способы получения пигментов. Основные стадии технологических процессов. Выпускные формы пигментов. Защита окружающей среды при производстве пигментов. Очистка сточных вод и газовых выбросов.

Раздел 4. Неорганические пигменты. Неорганические синтетические и природные пигменты, основные представители, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.

Раздел 5. Органические пигменты. Общая характеристика органических пигментов и пигментных лаков. Важнейшие органические пигменты, применяемые в лакокрасочной промышленности. Азо- и диазопигменты, фталоцианиновые пигменты, полициклические пигменты. Осажденные органические пигменты. Способы получения, свойства, применение, технология получения, применяемое оборудования для синтеза пигментов.

Раздел 6. Наполнители. Общее понятие о наполнителях. Назначение и области применения наполнителей. Технология получения наполнителей и основное применяемое оборудование. Важнейшие наполнители, применяемые в лакокрасочной промышленности – карбонаты, силикаты, сульфаты, оксид. Общие методы добычи и переработки природных наполнителей. Получение основных синтетических наполнителей.

Раздел 7. Пигменты целевого назначения.

Пигменты целевого назначения, основные представители, их свойства, способы получения, применение:

- антикоррозионные пигменты;
- пигменты для противообрастающих составов;

- бактерицидные пигменты;
- пигменты для светотехнических составов;
- флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты;
- термостойкие и термоиндикаторные пигменты;
- пигменты-антипирены;
- пигменты для полиграфических красок;
- пигменты для художественных красок;
- блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	**Раздел**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
основные свойства пигментов, наполнителей	+	+	+	+	+	+
технологические процессы получения пигментов и наполнителей	+	+	+	+	+	+
методы анализа пигментов	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации			+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:						
готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+	+	+
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)		+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)			+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)			+	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)			+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 25 акад. ч

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
2	Методы изменения свойств пигментов. Методы изменения свойств поверхности пигментов. Основные свойства пигментов - химические, физические, эксплуатационные.	2
3	Способы синтеза пигментов, используемое оборудование, основные стадии процессов.	3
4	Неорганические хроматические и ахроматические пигменты, их основные представители, свойства, получение, применение.	5
5	Органические пигменты и пигментные лаки, основные представители, их свойства, получение, применение.	5
6	Наполнители в лакокрасочных материалах, основные представители, свойства, получение, применение.	5
7	Пигменты целевого назначения, основные представители, их свойства, способы получения, применение: - антикоррозионные пигменты; - пигменты для противообрастающих составов; - бактерицидные пигменты; - пигменты для светотехнических составов; - флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты; - термостойкие и термоиндикаторные пигменты; - пигменты-антипирены; - пигменты для полиграфических красок; - пигменты для художественных красок; - блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом.	5

6.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» предусмотрена самостоятельная работа студента магистратуры в объеме 74 ч в 3 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, 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 зачета (3 семестр) по курсу.

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

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Максимальная оценка за реферат – 15 баллов.

№ раздела дисциплины	Тема реферата
Раздел 2. Основные свойства пигментов.	Основные химические свойства пигментов и наполнителей. Основные физические свойства пигментов и наполнителей. Основные технологические свойства пигментов и наполнителей. Теория цветности пигментов.
Раздел 3. Способы и методы синтеза пигментов.	Основные способы синтеза пигментов. Основные способы синтеза наполнителей.
Раздел 4. Неорганические пигменты.	Природные неорганические пигменты в лакокрасочных материалах.
Раздел 5. Органические пигменты.	Азо- и диазопигменты, свойства, способы получения. Полициклические пигменты, свойства, способы получения. Фталоцианиновые пигменты, свойства, способы получения.
Раздел 6. Наполнители.	Важнейшие наполнители в лакокрасочной промышленности.
Раздел 7. Пигменты целевого назначения.	Антикоррозионные пигменты; Пигменты для противообрастающих составов; Бактерицидные пигменты; Пигменты для светотехнических составов; Флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты; Термостойкие и термоиндикаторные пигменты; Пигменты-антипирены; Пигменты для полиграфических красок; Пигменты для художественных красок; Блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. Максимальная оценка за каждую контрольную работу - 15 баллов. Каждая контрольная работа состоит из двух вопросов, один из которых оценивается в 8 баллов, другой в 7 баллов. Первая контрольная работа содержит по одному вопросу из Разделов 2 и 3. Вторая контрольная работа содержит по одному вопросу из Разделов 4 и 5. Третья контрольная работа содержит по одному вопросу из Разделов 6 и 7.

Раздел1. Примеры вопросов к контрольной работе №1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 8 баллов за 1 вопрос и 7 баллов за 2 вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Теория цветности пигментов.
2. Какими способами можно управлять процессом кристаллизации при синтезе пигментов.

Вопрос 1.2.

1. Опишите основные колориметрические системы для определения цвета пигментов.
2. Синтез пигментов осаждением из водных растворов.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе №2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 8 баллов за 1 вопрос и 7 баллов за 2 вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Природные неорганические пигменты: основные представители, их свойства.
2. Органические пигменты: общая характеристика и классификация. Азопигменты.

Вопрос 2. 2.

1. Ахроматические неорганические пигменты: основные представители, их свойства.
2. Органические пигменты: общая характеристика и классификация. Фталоцианиновые пигменты.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе №3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 8 баллов за 1 вопрос и 7 баллов за 2 вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Антикоррозионные пигменты: основные представители, принцип действия.
2. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Карбонаты.

Вопрос 3. 2.

1. Пигменты для противообрастающих составов: основные представители, принцип действия.
2. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Силикаты.

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

Максимальное количество баллов за зачет - 40 баллов.Билет к зачету содержит 3 вопроса: 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового освоения дисциплины (3-семестр, зачет с оценкой).

1. Теория цветности пигментов.
2. Опишите основные колориметрические системы для определения цвета пигментов.
3. Технологические свойства пигментов
4. Цвет пигментов. ПЗ-переход, d-d переход.
5. Цвет пигментов. Переход электрона с катиона более низкой валентности на катион более высокой валентности.
6. Электронные переходы, вызванные дефектами кристаллической структуры.
7. Электронные переходы, обуславливающие цвет органических соединений.
8. Какими способами можно изменять свойства пигментов и их поверхности, дать краткое описание.
9. Какими способами можно управлять процессом кристаллизации при синтезе пигментов
10. Синтез пигментов как направленный рост кристаллов.
11. Синтез пигментов осаждением из водных растворов, основные закономерности протекающих процессов.
12. Какие типы химических реакций происходят при синтезе пигментов осаждением из водных растворов
13. Какие условия влияют на рост, структуру и форму кристаллов пигментов
14. Синтез пигментов в твердой фазе.
15. Типы химических реакций, протекающих при синтезе пигментов в твердой фазе.
16. Синтез пигментов из газовой фазы, основные закономерности протекающих процессов.
17. Технологические способы получения пигментов, основные стадии, аппаратурное оформление.
18. Природные неорганические пигменты: основные представители, их свойства.
19. Ахроматические неорганические пигменты: основные представители, их свойства.
20. Хроматические неорганические пигменты (группа теплых цветов): основные представители, их свойства.
21. Хроматические неорганические пигменты (группа холодных цветов): основные представители, их свойства.
22. Органические пигменты: общая характеристика и классификация. Фталоцианиновые пигменты.
23. Органические пигменты. Полициклические пигменты. Антрахиноновые.
24. Органические пигменты. Полициклические пигменты. Диоксазиновые.
25. Органические пигменты. Полициклические пигменты. Периленовые.
26. Органические пигменты: общая характеристика и классификация. Полициклические пигменты
27. Органические пигменты. Полициклические пигменты. Тиоиндигоидные.
28. Органические пигменты. Осажденные органические пигменты. Красочные лаки.
29. Органические пигменты. Осажденные органические пигменты. Крапплаки.
30. Органические пигменты. Осажденные органические пигменты. Прочные красочные лаки (фастели).

31. Органические пигменты: общая характеристика и классификация. Азопигменты.
32. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Карбонаты.
33. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Силикаты.
34. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Сульфаты.
35. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Оксиды.
36. Антикоррозионные пигменты: основные представители, принцип действия.
37. Пигменты для противообрастающих составов: основные представители, принцип действия.
38. Бактерицидные пигменты: основные представители, принцип действия.
39. Пигменты для светотехнических составов: основные представители, принцип действия.
40. Флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты
41. Термостойкие и термоиндикаторные пигменты: основные представители, принцип действия.
42. Пигменты-антипирены: основные представители, принцип действия.
43. Пигменты для полиграфических красок
44. Пигменты для художественных красок
45. Блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом)

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

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

Зачет по дисциплине «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» проводится в 3 семестре ивключает контрольные вопросы по разделам 1-6 учебной программы дисциплины. Билет для зачета состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

Пример билета для зачета:

«Утверждаю»
зав. кафедрой
ХТПКЛКМиП

_____ Антипов Е.М.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий
18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»
Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов
Билет №1

4. Цвет пигментов. Переход электрона с катиона более низкой валентности на катион более высокой валентности.
5. Органические пигменты. Полициклические пигменты. Диоксазиновые.
6. Наполнители лакокрасочных материалов: общая характеристика. Оксиды.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная:

1. Функциональные наполнителя для пластмасс. / Под. Ред. М. Ксантоса. Пер. с англ. Под ред. Кулезнева В.Н. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.
2. Мюллер, А. Окрашивание полимерных материалов [Текст] : пер. с англ. / А. Мюллер. - СПб. : Профессия, 2006. - 277 с
3. Производство окрашенных пластмасс [Текст] : пер. с англ. / ред. Р. А. Чарват. - СПб. : НОТ, 2009. - 398 с

Б) Дополнительная:

1. Цвайфель, Х. Добавки к полимерам [Текст] : справочник : пер. с англ. 6-го изд. / Х. Цвайфель, Р. Д. Маер, М. Шиллер. - СПб. : Профессия, 2010. - 1138 с
2. Бернштейн, Дж. Полиморфизм молекулярных кристаллов [Текст] : пер. с англ. / Дж. Бернштейн ; Международный союз кристаллографии. - М. : Наука , 2007. - 511 с.
3. Нестерова, А. Г. Технология композиционных лакокрасочных материалов и покрытий [Текст] : лабораторный практикум : Учебное пособие / А. Г. Нестерова, Н. А. Апанович. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. - 58 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

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

Научно-технические журналы:

12. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
13. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
14. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
15. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
16. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
17. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
18. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
19. БазыцитированияРИНЦ, Web of Science, Scopus
20. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
21. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» включает 6 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждых двух разделов заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения всех контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольных работ составляет 15 баллов за каждую.

Рабочая программа дисциплины «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов» предусматривает подготовку и написание реферата в форме самостоятельного реферативно-аналитического исследования по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу обучающегося.

Целью выполнения реферативно-аналитического исследования и подготовки реферата является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и получение новых знаний о пигментах и наполнителях лакокрасочных материалов, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке реферата обучающийся

приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных рефератов.

При выполнении реферативно-аналитической работы обучающийся должен руководствоваться следующими основными принципами:

1 – сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок по тематике реферата;

2 – творческий аналитический подход к собранным материалам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Реферативно-аналитическая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении реферата следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Обучающийся представляет подготовленный реферат на семинаре в форме пояснительной записки, устного выступления и презентации, после чего слушатели задают автору вопросы, и проходит обсуждение представленной темы.

Доклад, презентация, ответы на вопросы, содержание и оформление реферата оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка реферата составляет 15 баллов.

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ и реферата. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Максимальная оценка на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (контрольные работы, реферат) и на зачете Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Пигменты и наполнители лакокрасочных материалов», является выработка у обучающихся знания предмета, а такжеповышение уровня профессиональной подготовки будущих специалистов лакокрасочной промышленности в вопросах химии, технологии и свойств пигментов и наполнителей.

На первом вводном лекционном занятии при рассмотрении содержания курса, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- общие сведения о пигментах и наполнителях;
- области применения пигментов и наполнителей;
- роль пигментированных лакокрасочных материалов;
- классификация пигментов и наполнителей по различным признакам.

В разделе «Основные свойства пигментов» рекомендуется рассмотреть основные химические, физические и эксплуатационные свойства пигментов. Следует описать методы и способы изменения свойств пигментов и поверхности пигментов На практических занятиях рекомендуется уделить внимание теории цветности пигментов, основным колориметрическим системам, используемым в настоящее время.

В разделе «Способы и методы синтеза пигментов» следует подробно рассмотреть методы синтеза пигментов - осаждение из водных растворов, синтез в твердой фазе, синтез в газовой фазе, а также основные реакции и закономерности протекающие при каждом методе синтеза процессов. Необходимо рассмотреть технологические способы получения пигментов - осаждение, термический, комбинированный, механический, а также возможные выпускные формы пигментов. Также следует затронуть вопросы защиты окружающей среды при производстве пигментов.

В разделе «Неорганические пигменты» необходимо подробно рассмотреть основных представителей (хроматические и ахроматические пигменты), их свойства, способы получения, применение, основываясь при этом на ранее полученных знаниях студентов. Следует также рассмотреть основное оборудование, используемое для получения неорганических пигментов, осветить основных производителей неорганических пигментов в России и за рубежом.

В разделе «Органические пигменты» следует подробно остановиться на общих характеристиках органических пигментов и пигментных лаков, на способах их получения, включая рассмотрение основного оборудования. Необходимо рассмотреть азо- и диазопигменты, фталоцианиновые пигменты, полициклические пигменты (антрахиноновые, хинакридоновые, диоксазиновые, тиоиндигоидные, периленовые, бензоимидозолоновые, дикетопирролопирроловые, изоиндолиноновые). Помимо этого, необходимо осветить основных производителей органических пигментов в России и за рубежом

В разделе «Наполнители» следует дать студентам общее понятие о наполнителях в лакокрасочных материалах, какие важнейшие наполнители применяются (карбонаты, силикаты, сульфаты, оксид), их свойства и способы получения, основных производителей в России и за рубежом

При изложении материала раздела «Пигменты целевого назначения», следует подробно изложить информацию (принципы действия, свойства, способы получения, применение) основные представители о пигментах целевого назначения:

- антикоррозионные пигменты;
- пигменты для противообрастающих составов;

- бактерицидные пигменты;
- пигменты для светотехнических составов;
- флуоресцирующие, фосфоресцирующие, светоотражающие пигменты;
- термостойкие и термоиндикаторные пигменты;
- пигменты-антипирены;
- пигменты для полиграфических красок;
- пигменты для художественных красок;
- блестящие пигменты (перламутровые, пигменты с металлическим эффектом.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины при проведении лекционных и практических занятий рекомендуется использовать мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

Для более глубокого изучения предмета в рамках самостоятельной работы преподаватель может рекомендовать обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические и лабораторные занятия, лекции проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;

– смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного

процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по техническим и

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	компании Clarivate Analytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The

			Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

91. АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
92. АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
93. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
94. Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
95. Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
96. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
97. Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
98. Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
99. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
100. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

122. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

123. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

124. 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.

125. Электронный ресурс arXivhttps://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

126. 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.

127. Издательство с открытым доступом InTechhttp://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.

128. База данных химических соединений ChemSpiderhttp://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 (RoyalSocietyofChemistry).

129. 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 (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

130. 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. пот настоящее время.

131. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

132. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

13.1. 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.

13.2. 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.

13.3. 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 с выходом в Интернет.

13.4. 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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremiu	13.12.2019 г.

		24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	m	
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 2. Основные свойства пигментов.	*Знает:* - основные свойства пигментов, наполнителей; *Умеет:* - проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей. *Владеет:* - общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.
Раздел 3. Способы и методы синтеза пигментов.	*Знает:* - технологические процессы получения пигментов; - методы анализа пигментов. *Умеет:* - проводить анализ основных свойств пигментов, наполнителей. *Владеет:* - общими принципами выбора компонентов для получения композиционных лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №1. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.

Раздел 4. Неорганические пигменты.	*Знает:* - основные свойства неорганических пигментов; - технологические процессы получения основных представителей неорганических пигментов; *Умеет:* - проводить анализ основных свойств неорганических пигментов. *Владеет:* - общими принципами выбора неорганических пигментов для лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №2. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.
Раздел 5. Органические пигменты.	*Знает:* - основные свойства органических пигментов; - технологические процессы получения органических пигментов; - *Умеет:* - проводить анализ основных свойств основных представителей органических пигментов. *Владеет:* - общими принципами выбора органических пигментов для лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №2. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.
Раздел 6. Наполнители.	*Знает:* - основные свойства наполнителей; - технологические процессы получения наполнителей; *Умеет:* - проводить анализ основных свойств основных представителей наполнителей. *Владеет:* - общими принципами выбора наполнителей для лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	Оценка за контрольную работу №3. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.
Раздел 7. Пигменты целевого назначения.	*Знает:* - основные свойства пигментов целевого назначения; - технологические процессы получения пигментов целевого назначения; *Умеет:* - проводить анализ основных свойств пигментов целевого назначения. *Владеет:* - общими принципами выбора пигментов	Оценка за контрольную работу №3. Оценка за реферат (при выборе соответствующей темы). Оценка на зачете.

	целевого назначения для лакокрасочных материалов в зависимости от условий их эксплуатации.	

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Мажуга А.Г.
«___» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»
(*Б2.В.01(У)*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«20» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М. и профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н. Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ 413
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 413
3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ 5
4.1. Разделы практики 5
4.2. Содержание разделов практики 5
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ 416
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины……....9
8.1. Примерная тематика индивидуального задания 9
8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой) 419
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 419
9.1. Рекомендуемая литература 419
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 420
9.3. Средства обеспечения практики 420
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 421
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..13
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..14
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 423
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……15
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……16
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 425
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 435
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 435
13.2. Учебно-наглядные пособия 437
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 437
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 437
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 437
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 31

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОСВО) по на правлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета РХТУ им.Д.И.Менделеева и накопленным опытом проведения практик кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им.Д.И.Менделеева.

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» (Б2.В.01(У)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение во 2 семестре (1курс) обучения. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий.

Цель учебной практики – получение обучающимся первичных профессиональных умений и навыков путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; ознакомления с методологическими основами практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности, ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение учебной практики при подготовке по направлению 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», способствует формированию следующих компетенций:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

– порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры.

Уметь:

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

– использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

– выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.

Владеть:

– способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

– методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;

– способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;

– навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем		2-й Семестр	
	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**	**6,0**	**216**
Контактная работа – аудиторные занятия	**-**	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**6,0**	**216**	**6,0**	**216**
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,2	6,0	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,8		215,8
Вид контроля:				
зачет с оценкой			**зачет с оц.**	

Виды учебной работы	Всего		2-й Семестр	
	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**162**	**6,0**	**162**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**	**6,0**	**162**
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,15	6,0	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		161,85		161,85
Виды контроля:				
зачет с оценкой			**зачет с оц.**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

№ п/п		Академ. часы	
	Раздел дисциплины	Всего	Самостоятельная работа
1	Введение –цели и задачи учебной практики	2	2
2	Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности организации	178	178
3	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	36	36
	Итого	**216**	**216**

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с методологическими основами и практического освоения приемов организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательской и образовательной деятельности (раздел 2), ознакомления с деятельностью образовательных, научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы магистратуры (раздел1).

Конкретное содержание учебной практики определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или

организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и образовательной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской работы кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
	1	2	3
***Знать*:**			
Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий	+	+	
Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
Уметь:			
Осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий	+	+	+
Использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		+	+
Выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки		+	+
Владеть:			
Способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры	+	+	+
Методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности	+	+	
Способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ		+	+

Навыками выступлений перед учебной аудиторией			+
***Общекультурные компетенции*:**			
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	+	+	+
способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8)	+	+	+
Общепрофессиональныекомпетенции:			
Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	
Профессиональные компетенции:			
Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)		+	+
Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1.Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

6.2.Лабораторныезанятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа

учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;

– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

– участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

8.1.Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания–60 баллов

1. Методическая помощь бакалавру по сбору, систематизации и анализу научной литературы по его выпускной квалификационной работе.
2. Проведение анкетирования студентов по специальным дисциплинам кафедры.
3. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
4. Разработка иллюстративного материала к одной из лекций по дисциплине кафедры в форме постера.
5. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по дисциплине кафедры.

6. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.

7. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли.

8. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте.

9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования иллюстративного материала в форме презентации.

8.2.Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Максимальная оценка за зачет –40 баллов.

1. Порядок организации проведения образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Особенности организации научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.

9.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕОБЕСПЕЧЕНИЕПРАКТИКИ

9.1.Рекомендуемая литература

А.Основная литература

1. Резник С.Д., Игошина И.А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.:«ИНФРА-М»,2009.475с.
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: ДашковиК,2013.216с.
3. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.:Лань,2013.224с.

Б.Дополнительная литература

4. Пятницкая-Позднякова И.С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк.,2003.116с.
5. Булатова О.С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007.256с.
6. Полат Е.С. ,Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007.368с.

9.2.Рекомендуемые источники научно-технической информации

22. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
23. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
24. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
25. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
26. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
27. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
28. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
29. БазыцитированияРИНЦ, Web of Science, Scopus
30. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
31. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
32. Журнал «Педагогический журнал». ISSN 2223-5434
33. Журнал «Вестник образования России».
34. Журнал «Новое образование. Практический научно-методический журнал».
35. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)
36. Журнал «Перспективы науки и образования». ISSN: 2307-2334

9.3 Средства обеспечения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– Перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;

– Банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;

– Методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

–

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: 10.05.2019).

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно- методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс]– Режим доступа :http://fgosvo.ru/fgosvpo/92/91/5 (дата обращения :10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОСООРФ [Электронный ресурс]–Режим доступа:http://www.openet.ru(датаобращения:10.05.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».URL:http://window.edu.ru/(дата обращения:10.05.2019).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс]– Режим доступа:http://fepo.i-exam.ru// (дата обращения:10.05.2019).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Рассредоточенная учебная практика продолжается в течение 2 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела.

Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана учебной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Учебная практика в соответствии с темой магистерской диссертации осуществляется в следующих формах:

–стационарная (лаборатории кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им.Д.И.Менделеева);

–выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2–3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– Титульный лист;
– Индивидуальный план (задание) учебной практики;
– Содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– цель, место, дата начала и продолжительность практики;
– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
– результаты выполнения индивидуального задания;
– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики 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, 14пт, интервал1,5, цвет шрифта–черный;

– размеры полей: левое, верхнее и нижнее– по20мм, правое–10мм;

– 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 ГОСТР7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Учебная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области традиционных и новых конкурентоспособных лакокрасочных и функциональных материалов в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций «Ростех», «Роснано», «Росатом», системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Учебная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– Анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– Применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования– программам бакалавриата;

– Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;

– Обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– Аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и

ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование консультаций, проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС,	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

		сумма договора, количество ключей	
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по техническим и

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	компании Clarivate Analytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The

			Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

101. АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

102. АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

103. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

104. Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

105. Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

106. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

107. Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

108. Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

109. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

110. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

133. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

134. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

135. 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.

136. Электронный ресурс arXivhttps://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

137. 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.

138. Издательство с открытым доступом InTechhttp://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.

139. База данных химических соединений ChemSpiderhttp://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 (RoyalSocietyofChemistry).

140. 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 (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

141. 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. пот настоящее время.

142. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

143. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет),

помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Состав оборудования включает: аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр ИРФ-454, pH-метр-ионометр портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, мешалки верхнеприводные, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители и др.

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами.

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431
Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884
Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251
Время высыхания по ГОСТ 19007-73
Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524
Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814
Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1
Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808
Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97
Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514
Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409
Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624
Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522
Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468
Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520
Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272
Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668
Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012
Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384

В свою очередьРХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянной обновляется и дополняется.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам, наборы образцов лакокрасочных и функциональных покрытий, набор образцов типичного брака изделий, плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

13.3. 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; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет №	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.

		9552428060 от		
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2026

14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНК ЕКАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия	*Знает:* – Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – Порядок организации, планирования ,проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. *Умеет:* – Осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий. *Владеет:* – Способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – Методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности.	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за отчет по практике и зачет (2-й семестр)
Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и	*Знает:* – Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; – Порядок организации, планирования, проведения	Оценка за выполнение индивидуального задания,оценка за отчет по практике и зачет (2-й семестр).

образовательной деятельности	и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. *Умеет*: – Осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; – Использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; – выполнятьпедагогическиефункции,проводитьпрактическиеилабораторныезанятиясостуденческойаудиториейповыбранномунаправлениюподготовки. *Владеет*: – способностьюиготовностьюкпрофессиональнойдеятельностипопрофилюизучаемойпрограммымагистратуры; – методологическимиподходамикорганизациинаучно-исследовательскойиобразовательнойдеятельности; – способностьюнапрактикеиспользоватьуменияинавыкиворганизациинаучно-исследовательскихработ.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.	*Знает:* −порядок организации планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры. *Умеет:* – использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; – выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки. *Владеет:* – способностью и готовностью к профессиональной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры; – способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских работ; – навыками выступлений перед учебной аудиторией.	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за отчет по практике и зачет (2-й семестр).

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»
(*Б2.В.02(Н)*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М. и профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н. Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	9
4.1.	Разделы дисциплины	9
4.2.	Содержание разделов дисциплины	9
5.	Соответствие содержания дисциплины требованиям к ее освоению	10
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия	11
6.2.	Лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8.1.	Примерная тематика индивидуального задания	13
8.2.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой)	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
9.1.	Рекомендуемая литература	13
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
9.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	14
10.	Методические указания для обучающихся	15
11.	Методические указания для преподавателей	16
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	29
13.2.	Учебно-наглядные пособия	30
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	30
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	30
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	30
14.	Требования к оценке качества освоения дисциплины	31
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения научно-исследовательских работ обучающихся кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» (Б2В.02(Н)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение в 1-4 семестрах (1 и 2 курс) обучения. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики и химии высокомолекулярных соединений, химии и технологии полимерных пленкообразующих веществ, технологии композиционных лакокрасочных материалов и покрытий.

Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Основной задачей научно-исследовательской работы является формирование у обучающихся целостного представления об организации научно-исследовательской деятельности и системе управления научными исследованиями; приобретение опыта организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств ученого-исследователя, определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнений научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выполнение научно-исследовательской работы при подготовке по 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», способствует формированию следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);

- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);

- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий;

- теоретические основы получения и применения композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий

- методы и подходы по оценке свойств и характеристик композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий.

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий

- работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты

- применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных.

Владеть:

- навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками

- навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего		1-й семестр		2-й семестр		3-й семестр		4-й семестр	
Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч		Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч	ЗЕ	Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**42,0**	**1512**	**8,0**	**288**	**7,0**	**252**	**9,0**	**324**	**18**	**648**
Контактная работа	**21,72**	**782**	**4,72**	**170**	**3,78**	**136**	**4,72**	**170**	**8,5**	**306**
Лекции										
Практические занятия (ПЗ)	21,72	782	4,72	170	3,78	136	4,72	170	8,5	306
Лабораторные работы (ЛР)										
Самостоятельная работа (СР):	**19,28**	**694**	**3,28**	**118**	**3,22**	**116**	**4,28**	**154**	**8,5**	**306**
Контактная самостоятельная работа	19,28	0,6	3,28	0,2	3,22	0,2	4,28	0,2	8,5	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		693,4		117,8		115,8		153,8		306
Вид контроля:										
Экзамен	**1**	**36**							**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4							1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6								35,8
зачет с оценкой										
Вид итогового контроля:			**зачет с оценкой**		**зачет с оценкой**		**зачет с оценкой**		**Экзамен**	

	Всего		1-й семестр		2-й семестр		3-й семестр		4-й семестр	
Виды учебной работы	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч		Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч	ЗЕ	Астр. ч
Общая трудоемкость дисциплины	**42,0**	**1134**	**8,0**	**216**	**7,0**	**189**	**9,0**	**243**	**18**	**486**
Контактная работа	**21,72**	**586,44**	**4,72**	**127,44**	**3,78**	**102,06**	**4,72**	**127,44**	**8,5**	**229,5**
Лекции										
Практические занятия (ПЗ)	21,72	586,44	4,72	127,44	3,78	102,06	4,72	127,44	8,5	229,5
Лабораторные работы (ЛР)										
Самостоятельная работа (СР):	**19,28**	**520,56**	**3,28**	**88,56**	**3,22**	**86,94**	**4,28**	**115,56**	**8,5**	**229,5**
Контактная самостоятельная работа	19,28	0,45	3,28	0,15	3,22	0,15	4,28	0,15	8,5	
Самостоятельное изучение разделов		520,11		88,41		86,79		115,41		229,5

дисциплины										
Вид контроля:										
Экзамен	**1,0**	**36**							**1,0**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4							1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6								35,6
зачет с оценкой										
Вид итогового контроля:			**зачет с оценкой**		**зачет с оценкой**		**зачет с оценкой**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины

Разделы	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Составление плана научно-исследовательской работы: утверждена тема, составлено предварительное оглавление диссертации, сформулирована цель и задачи исследований, сданы дисциплины учебного плана	118
Раздел 2	Обзор и анализ информации по теме НИР: выполнен обзор литературы по теме диссертации; написан вводный раздел диссертации с характеристикой объекта исследований и раскрывающий актуальность и степень изученности проблемы, по которой намечается проведение исследований; разработаны методики проведения экспериментальных исследований	116
Раздел 3	Проведение теоретических и экспериментальных исследований: проведены и в основном завершены лабораторные и экспериментальные исследования; выполнено теоретическое обоснование; подготовлены разделы диссертации, раскрывающие результаты теоретических и экспериментальных исследований.	154
Раздел 4	Обработка экспериментальных данных: Обработка экспериментальных данных. Методы обработки экспериментальных данных (графический способ, аналитический способ, статистическая обработка и др.). Подготовка научной публикации. Тезисы доклада.	306
	Всего часов	**694**

4.2. Содержание разделов дисциплины

В представленной к защите научно-исследовательской работе (НИР), выполненной на современном уровне развития науки и техники и соответствующей выбранному направлению подготовки и программе обучения, должны получить развитие знания и навыки, полученные обучающимся при освоении программы магистратуры, в том числе при изучении специальных дисциплин. Представленная к защите НИР должна содержать основные теоретические положения, экспериментальные результаты, практические достижения и выводы по работе.

Раздел 1. Составление плана научно-исследовательской работы: Утверждены тема научно-квалификационной работы (диссертации) и индивидуальный учебный план; составлено предварительное оглавление диссертации; сформулированы цель и задачи исследований; сданы дисциплины учебного плана. Литературный обзор по теме НИР. Теоретическая часть исследования. Практическая часть исследования

Раздел 2. Обзор и анализ информации по теме НИР: Выполнен обзор литературы по теме диссертации; написан вводный раздел диссертации с характеристикой объекта исследований и раскрывающий актуальность и степень изученности проблемы, по которой намечается проведение исследований; разработаны методики проведения экспериментальных исследований

Раздел 3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований: проведены и в основном завершены лабораторные и экспериментальные исследования; выполнено теоретическое обоснование; подготовлены разделы диссертации, раскрывающие результаты теоретических и экспериментальных исследований.

Раздел 4. Обработка экспериментальных данных: Обработка экспериментальных данных. Методы обработки экспериментальных данных (графический способ, аналитический способ, статистическая обработка и др.). Подготовка научной публикации. Тезисы доклада

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел			
	1	2	3	4
***Знать*:**				
порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий	+	+	+	+
теоретические основы получения и применения композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий		+	+	+
методы и подходы по оценке свойств и характеристик композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий		+	+	+
Уметь:				
осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий	+	+	+	+
работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты		+	+	
применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных	+	+	+	+
Владеть:				
навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками	+	+		+
навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными			+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***компетенции:***				
способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	+	+	+	+
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+	+	+	+
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+	+	+	+
способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	+	+	+	+
способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5)	+	+	+	+

способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)	+	+	+	+
способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8)	+	+	+	+
готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+	+	+
готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	+	+	+	+
способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	+	+
готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4)	+	+	+	+
готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+	+	+	+
способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	+	+	+	+
готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+	+
способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Производственная практика: научно-исследовательская работа» в объеме 782 часов. Практические занятия проводятся в форме индивидуальных консультаций преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных обучающимся на лекциях, и приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Научно-исследовательская работа выполняется в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 694 часов. Регламент НИР определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа НИР включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При выполнении НИР обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– знакомство с деятельностью научных и научно-производственных организаций отрасли в форме экскурсий;

– самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов осуществления научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

– участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– участие в апробации результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) на конференциях, симпозиумах, в научных изданиях;

– участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных источников.

2. Сбор научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ 15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением зарубежных источников.

3. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных библиотечных систем и баз данных.

4. Сбор, систематизация и анализ научной литературы по тематике магистерской диссертации с использованием международных баз цитирования.

5. Составление Реферата к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

6. Составление Введения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

7. Составление Заключения к отчету о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

8. Сбор, систематизация и оформление материалов научного исследования в форме отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы по ГОСТ 7.32-2001.

9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

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

Максимальная оценка – 40 баллов

11. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.

12. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.

13. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

14. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.

15. Общие принципы организации проведения экспериментов и испытаний.

16. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.

17. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.

18. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.

19. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

7. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие / Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д. А. Бобров, В. А. Желтов – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 104 с.

8. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания / Сост. В.М. Аристов, С.Г. Комарова, Х.А. Невмятуллина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 36 с.

Б. Дополнительная литература

9. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.

10. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.

11. Поиск патентной информации / Сост.: Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, Д. А. Бобров, А. Л. Владимиров – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. 48 с.

12. Основы инновационного менеджмента: Учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Коссова. М.: Магистр. 2009. 432 с.

13. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.
14. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.: СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.
15. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
16. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

37. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
38. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
39. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
40. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
41. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
42. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
43. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
44. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
45. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
46. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Рассредоточенная научно-исследовательская работа продолжается в 1-4 семестрах обучения в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося и включает 4 раздела. Как правило, НИР выполняется на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана НИР рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (разделов).

Научно-исследовательская работа в соответствии с темой выпускной квалификационной работы осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа НИР предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета о НИР. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2-3 преподавателя кафедры при участии руководителя НИР. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

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

– титульный лист;

– индивидуальный план (задание) НИР;

– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);

– цель, место, дата начала и продолжительность выполнения НИР;

– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе выполнения НИР;

– результаты выполнения индивидуального задания;

– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;

– 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.

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра выполнения научно-исследовательской работы в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов выполнения НИР в семестре на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за выполнение научно-исследовательской работы обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка выполнения НИР в семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Производственная практика: научно-исследовательская работа», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области химической технологии композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций, системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, семинарских занятий, лабораторных работ;

– обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;

– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;

– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: консультации, практические занятия проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт 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», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ»,

		http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	«Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания 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 – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7b	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		UatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

111. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

112. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

113. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

114. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

115. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

116. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

117. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

118. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

119. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

120. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

144. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

145. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

146. 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.

147. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

148. 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.

149. 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.

150. 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).

151. 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.

152. 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. пот настоящее время.

153. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

154. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом научно-исследовательская работа выполняется в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы НИР с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Состав оборудования включает: аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр ИРФ-454, pH-метр-ионометр портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, мешалки верхнеприводные, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители и др.

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами.

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431

Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884

Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251

Время высыхания по ГОСТ 19007-73

Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524

Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814

Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1

Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808

Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97

Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514

Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409

Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624

Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522

Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468

Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860
Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520
Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272
Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668
Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813
Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012
Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384

В свою очередь РХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянной обновляется и дополняется.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам, наборы образцов лакокрасочных и функциональных покрытий, набор образцов типичного брака изделий, плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

13.3. 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; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft	13.12.2019 г.

		13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Imagine Premium	
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2027

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Составление плана научно- исследовательской работы	Знает: - порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; Умеет: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет (1семестр).

	применением современных технологий; - применять теоретические знания, полученные при изучении естественнонаучных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных. Владеет: - навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;	
Раздел 2. Обзор и анализ информации по теме НИР	Знает: - порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; - теоретические основы получения и применение композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; - методы и подходы по оценке свойств и характеристик композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий. Умеет: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; - работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; - применять теоретические	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет (2 семестр).

	знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных. Владеет: - навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками;	
Раздел 3. Проведение теоретических и экспериментальных исследований	Знает: - порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; - теоретические основы получения и применение продуктов топлива и высокоэнергетических веществ; - методы и подходы по оценке свойств и характеристик композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий. Умеет: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; - работать на современных приборах и установках, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты; - применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет (3 семестр).

	интерпретации экспериментальных данных. Владеет: - навыками построения причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными	
Раздел 4. Обработка экспериментальных данных	Знает: - порядок организации, планирования и про-ведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; - теоретические основы получения и применение композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий; методы и подходы по оценке свойств и характеристик композиционных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий. Умеет: - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; - применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для интерпретации экспериментальных данных. Владеет: - навыками обращения с научной и технической литературой и выстраивание логических взаимосвязей между различными литературными источниками; - навыками построения	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет о НИР и зачет (4 семестр).

	причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными.	

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

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«Преддипломная практика»
(*Б2.В.03(Пд)*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М. и профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н. Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ 30
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 30
3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 31
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ 32
4.1. Разделы практики 32
4.2. Содержание разделов практики 32
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ 32
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
6.1. Практические занятия 8
6.2. Лабораторные занятия 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 8
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 9
8.1. Примерная тематика индивидуального задания 9
8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой) 35
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 10
9.1. Рекомендуемая литература 10
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 36
9.3. Средства обеспечения практики 36
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 36
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….11
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……12
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 38
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..13
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..13
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 394
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 50
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 50
13.2. Учебно-наглядные пособия 51
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 51
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 51
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 51
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 52
15. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОСВО) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета РХТУ им.Д.И.Менделеева и накопленным опытом проведения практик кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им.Д.И.Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» (Б2.В.03(Пд)) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре (2курс) обучения. Реализация программы осуществляется по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий.

Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

Основной задачей преддипломной практики является формирование у обучающихся целостного представления об организации и управлении отдельными этапами, программами проведения научных исследований и технических разработок; о структуре организации и основных функциях исследовательских и управленческих подразделений; освоение нормативной документации и средств программного обеспечения исследовательского подразделения; участие в работе научно-исследовательской группы, подразделения, временного трудового коллектива; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы; развитие у обучающихся личностно-профессиональных качеств исследователя.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Прохождение преддипломной практики при подготовке по направлению 18.04.01 Химическая технология, по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», способствует формированию следующих компетенций:

– Готовностью действовать вне стандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

– Способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);

– Способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);

– Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);

– Способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);

– Готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5);

– Способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-

исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);

– Готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования выбору методики средств решения задачи (ПК-2);

– Способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

– физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы;

– экономические показатели технологии;

– комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда.

Уметь:

– осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

– выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок;

– выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.

Владеть:

– системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры;

– основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.

3.ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего		4-й семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**	**6,0**	**216**
Контактная работа	**-**	**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**6,0**	**216**	**6,0**	**216**
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,2	6,0	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		215,8		215,8
Вид итогового контроля:			**зачет**	

Виды учебной работы	Всего		4-й семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**162**	**6,0**	**162**
Контактная работа	**-**	**-**	**-**	**-**

Самостоятельная работа	**6,0**	**162**	**6,0**	**162**
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,15	6,0	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		161,85		161,85
Вид итогового контроля:			**зачет**	

4.СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1.Разделы практики

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы
1	1. Введение–цели и задачи преддипломной практики	2
2	2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	178
3	3. Выполнение индивидуального задания.	36
4	**Итого**	**216**

4.2.Содержание разделов практики

Преддипломная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и преддипломной работы (Разделы 1,2) и этап практического освоения деятельности ученого-исследователя (Раздел 3).

Раздел 1. Введение– цели и задачи преддипломной практики. Организационно-методические мероприятия. Технологические инструктажи.

Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации и управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы). Экономика и организация производства, охрана труда, охрана окружающей среды, меры техники безопасности в масштабах отделения, участка предприятия.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы. Оформление отчета. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательских работ кафедры.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел		
	1	2	3
***Знать*:**			
физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы	+		
Экономические показатели технологии		+	+
Комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда		+	+
Уметь:			
Осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	+	+	+
Выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок		+	+
Выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных	+	+	

исследований и технических разработок в целом			
Владеть:			
Системой планирования иорганизациинаучно-исследовательскихипроектныхработврамкахизучаемойпрограммымагистратуры		+	+
основнымидолжностнымифункциямируководящегоперсонала(руководителянаучнойгруппы,проекта,программы)врамкахизучаемойпрограммымагистратуры	+	+	
***Общекультурные компетенции*:**			
Готовность действовать вне стандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)	+	+	
Готовность к саморазвитию, самореализации ,использованию творческого потенциала(ОК-3)	+		
Способность на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7)			+
Способность находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8)		+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)	+	+	+
Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3)	+	+	
Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)		+	+
Профессиональные компетенции:			
Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)		+	+
Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методики средств решения задачи (ПК-2)	+	+	+
Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	+	+	+

6.ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1.Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2.Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Преддипломная практика проводится в форме сосредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 216 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; обобщение и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

– Посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории ,научной группы);

– Применение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;

– Использование опытно-экспериментальной базы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– Самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

– Включенное участие в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);

– Участие в подготовке и анализе отчетных материалов по научно-исследовательским, опытно-конструкторскими технологическим работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

8.1.Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания– 60 баллов

1. Сбор, систематизация и анализ научно-технической информации для выполнения патентного исследования по ГОСТ15.011-96 по тематике магистерской диссертации с привлечением отечественных и зарубежных источников.

2. Сбор, систематизация и анализ материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.

3.Сбор и систематизация материалов научного исследования для получения грантовой поддержки научно-исследовательской работы.

4. Разработка календарного плана выполнения научно-исследовательских работ.

5. Разработка технического задания на выполнение научно-исследовательских работ.

6.Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

7.Разработка календарного плана выполнения опытно-конструкторских и технологических работ.

8.Разработка технического задания н авыполнение опытно-конструкторских и технологических работ.

9.Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта и иллюстративного материала в форме постера.

10. Разработка доклада по материалам научного исследования с подготовкой конспекта иллюстративного материала в форме презентации.

8.2.Вопросы для итогового контроля прохождения преддипломной практики (зачет с оценкой)

Максимальная оценка– 40 баллов

20. Цели, задачи, формы научной деятельности организации.

21. Планирование научно-исследовательской и проектной деятельности в высшем учебном заведении.

22. Финансирование научных исследований и разработок в высшем учебном заведении.

23. Цели, формы и приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

24. Методы расчета при разработке заданий для отдельных исполнителей научно-исследовательских работ.

25. Системный подход в планировании организации научно-исследовательских и проектных работ.

26. Методологические подходы к организации проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в высшем учебном заведении.

27. Должностные функции руководящего персонала научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (руководителя научной группы, проекта, программы).

28. Специфика подготовки научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок.

29. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

9.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

17. Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие/Е.А.Василенко, Т.В.Мещерякова, Д.А.Бобров, В.А.Желтов–М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2007.104с.

18. Требования к оформлению выпускных квалификационных (дипломных) и курсовых работ: методические указания /Сост.В.М.Аристов, С.Г.Комарова, Х.А.Невмятуллина.–М.:РХТУим.Д.И.Менделеева,2016.36с.

Б .Дополнительная литература

19. Пятницкая-Позднякова И.С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие .М.: Высшая шк.,2003.116с.

20. КожухарВ.М.Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашкови К, 2013.216с.

21. Поиск патентной информации /Сост.: Т.В.Мещерякова, Е.А.Василенко, М.А.Сиротина, Д.А.Бобров, А.Л.Владимиров–М.:РХТУим.Д.И.Менделеева,2002.48с.

22. Основы инновационного менеджмента: Учебноепособие /Под ред.проф. В.В.Коссова. М.: Магистр.2009.432с.

23. Тихонов В. А., Ворона В. А., Митрякова Л. В. Теоретические основы научных исследований: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2016. 320 с.

24. Плешков В. П. Экономика научных исследований: Методические указания. СПб.:СПбГУНиПТ, 2009. 64 с.

25. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.
26. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

9.2.Рекомендуемыеисточникинаучно-техническойинформации

47. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
48. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
49. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
50. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
51. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
52. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
53. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
54. БазыцитированияРИНЦ, Web of Science, Scopus
55. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
56. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

9.3.Средства обеспечения практики

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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

− 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: 10.05.2019).

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: 10.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Сосредоточенная преддипломная практика продолжается в течение 4 недель в 4 семестре обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 раздела. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся

выполняет диссертационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Преддипломная практика в соответствии с темой выпускной квалификационной работы осуществляется в следующих формах:

–стационарная (лаборатории кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов ипокрытий РХТУим.Д.И.Менделеева);

–выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Рабочая программа преддипломной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются, по завершении работы, комиссией, включающей 2–3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Преддипломная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– Титульный лист;
– Индивидуальный план (задание) преддипломной практики;
– Содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– цель, место, дата начала и продолжительность практики;
– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
– результаты выполнения индивидуального задания;
– предложения по совершенствованию организации научно-исследовательской деятельности;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения преддипломной практики 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, 14пт, интервал1,5, цвет шрифта–черный;
– размеры полей: левое, верхнее и нижнее – по 20 мм, правое –10мм;
– 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 ГОСТР7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения преддипломной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за преддипломную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Преддипломная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в области традиционных и новых конкурентоспособных лакокрасочных и функциональных материалов в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций «Ростех» ,«Роснано», «Росатом», системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Преддипломная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– Анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

– Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;

– Обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

– Федеральные законы и под законные акты;
– Аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– Федеральные государственные образовательные стандарты;
– учебно-методические материалы образовательной организации;
– национальные стандарты и технические регламенты;
– аналитические материалы в конкретной предметной области;
– мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал;
– видеофильмы.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование консультаций, проводимых полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

При реализации программы преддипломной практики в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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», 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.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	различных странах мира и предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – дост уп для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт –	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7b	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		UatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

121. АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
122. АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
123. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
124. Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
125. Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
126. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
127. Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

128. Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

129. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

130. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

155. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

156. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

157. 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.

158. Электронный ресурс arXivhttps://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

159. 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.

160. Издательство с открытым доступом InTechhttp://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.

161. База данных химических соединений ChemSpiderhttp://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 (RoyalSocietyofChemistry).

162. 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 (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

163. 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. пот настоящее время.

164. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

165. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

13.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

Состав оборудования включает: аквадистиллятор ДЭ-4, весы технические, весы аналитические, гребенка измерительная Константа ГУ 2, дефектоскоп электроискровой, дифференциальный сканирующий калориметр в комплекте, колбонагреватели, вакуумные насосы, потенциостат-гальваностат, прибор для определения адгезии методом решетчатых надрезов, рефрактометр ИРФ-454, pH-метр-ионометр портативный, ротационный вискозиметр Брукфильда с дополнительным шпинделем, спектрометр УФ/ВИД/БИК Lambda для уф/вид спектроскопии, тридистиллятор в комплекте с испарительным сосудом, шкафы сушильные, мешалки верхнеприводные, мешалки магнитные, прибор «Изгиб» твердомер, центрифуги, спектрофотометр Nicolet-380, роторные испарители и др.

Полнокомплектная лаборатория, оснащенная приборами по испытанию свойств ЛКМ и ЛКП в соответствии со следующим стандартами.

Вязкость относительная по ГОСТ 8420-74 / ISO 2431

Вязкость по Брукфильду по ГОСТ 25271-93 / ISO 2555, ISO 2884

Массовая доля нелетучих веществ по ГОСТ 31939-2012 / ISO 3251

Время высыхания по ГОСТ 19007-73

Степень перетира по ГОСТ 31973-2013 / ISO 1524

Укрывистость по ГОСТ 8784-75 / ISO 2814

Плотность по ГОСТ 31992.1-2012 / ISO 2811-1

Толщина мокрого слоя по ЛКМ ГОСТ Р 51694-2000 / ISO 2808

Толщина покрытия по ГОСТ 31993-2013 / ISO 2808-97

Жизнеспособность многокомпонентных лакокрасочных материалов после смешения компонентов по ISO 9514

Адгезия пленки по ГОСТ 31149-2014 / ISO2409

Адгезионная прочность по ГОСТ 27890-88 / ISO 4624

Твердость покрытия по ГОСТ Р 54586-2011/ ISO 15184 и ГОСТ Р 52166-2003 / ISO 1522

Шероховатость по ГОСТ 2789-73 / ISO P468

Эластичность по ГОСТ 31974-2012 / ISO 1519, ISO 6860

Прочность по Эриксену по ГОСТ 29309-92/ ISO 1520

Сопротивление удару по ГОСТ Р 53007-2008 / ISO 6272

Цвет по ГОСТ 29319-92 (RAL, NCS) ISO 3668

Блеск по ГОСТ 31975-2013 / ISO 2813

Паропроницаемость по ГОСТ 25898-2012

Испытания на воздействие соляного тумана по ГОСТ Р 52763-2007/ ISO 7384

В свою очередь РХТУ им. Д.И. Менделеева имеет в своем составе центр коллективного пользования (ЦКП), который включает лаборатории атомноабсорбционной спектроскопии, молекулярной оптической спектроскопии, ядерной магнитной резонансной спектроскопии, рентгенофазового анализа, электронной микроскопии, изучения поверхности материалов.

Все лаборатории оснащены современными приборами, состав которых постоянно обновляется и дополняется.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам, наборы образцов лакокрасочных и функциональных покрытий, набор образцов типичного брака изделий, плакаты типовых постеров НИР, наборы продукции промышленных предприятий.

13.3. 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; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде; сборники технологических схем, буклеты и каталоги оборудования, справочники по сырьевым материалам.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционнаясистема Microsoft Windows 10	Подписка MicrosoftImaginePremiu	Количество лицензий не ограничено	13.12.2019 г.

	Education (Russian)	m, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	
2	Операционнаясистема Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
3	MicrosoftVisioProfessional 2016 (Russian)	Подписка MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2019 г.
4	MicrosoftVisioProfessional 2019 (Russian)	MicrosoftImaginePremium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки MicrosoftImaginePremium	13.12.2028

14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование раздела	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел1. Введение–цели и задачи преддипломнойпрактики	*Знает:* – физико-химические закономерности технологии по профилю выпускной квалификационной работы. *Умеет:* – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом.	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за отчет по практике и зачет (4-й семестр).

	Владеет: – основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.	
Раздел 2. Организация и осуществление научно-исследовательской и производственной деятельности	*Знает:* – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. *Умеет*: – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы; – выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок; – выполнять расчеты, связанные как с разработкой заданий для отдельных исполнителей, так и с составлением планов и программ проведения научных исследований и технических разработок в целом. *Владеет*: – системой планирования и организации научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры; – основными должностными функциями руководящего персонала (руководителя научной группы, проекта, программы) в рамках изучаемой программы магистратуры.	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за отчет по практике и зачет (4-й семестр).
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания.	*Знает:* – экономические показатели технологии; – комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда. *Умеет:* – осуществлять контроль самостоятельной и коллективной научно -исследовательской работы; – выполнять подготовку научно-технической документации для проведения научных исследований и технических разработок. *Владеет:* – системой планирования и организации	Оценка за выполнение индивидуального задания, оценка за отчет по практике и зачет (4-й семестр).

	научно-исследовательских и проектных работ в рамках изучаемой программы магистратуры.	

15. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

«Утверждаю»
ректор
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Мажуга А.Г.
_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ:

Защита выпускной квалифицированной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.
(*Б3.Б.01*)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Магистерская программа – «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий»

Квалификация «магистр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«26» июня 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.х.н., профессором Антиповым Е.М. и профессором кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ имени Д.И. Менделеева д.т.н. Квасниковым М.Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий «15» мая 2019 г., протокол № 27

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2.	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации	4
3.	Объем государственной итоговой аттестации и виды учебной работы	6
4.	Содержание государственной итоговой аттестации	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам выпускной квалификационной работы	7
6.	Оценочные средства для контроля освоения выпускной квалификационной работы	9
6.1.	Примерная тематика выпускной квалификационной работы	9
6.2.	Текущий контроль выпускной квалификационной работы	10
6.3.	Итоговый контроль освоения выпускной квалификационной работы	10
7.	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации	12
7.1.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	12
7.2.	Средства обеспечения освоения дисциплины	12
8.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	13
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
9.1.	Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации	24
9.2.	Перечень лицензионного программного обеспечения	24
10.	Требования к оценке качества освоения программ	25
11.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам магистратуры, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий», рекомендациями методической комиссии Ученого совета.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «Магистр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации.

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области …

Целью государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

К государственной итоговой аттестации: защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими ***общекультурными*** **компетенциями:**

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими ***общепрофессиональными*** **компетенциями:**

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими ***профессиональными*** **компетенциями:**

- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);

- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

Знать:

- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;
- физико-химические основы синтеза полимеров и пленкообразующих материалов, методы их исследования и проектирования свойств;
- основы разработки рецептур лакокрасочных материалов;
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;
- приемы защиты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований;
- создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;
- координировать работы по сопровождению реализации результатов работы в производстве.

Владеть:

- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.

3. ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре, на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре обучения в объеме 216 ч.

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты» (Б3) и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 4 семестре обучения в объеме 216 ч. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии и физики полимеров, в том числе в области композиционных лакокрасочных материалов и покрытий.

Виды учебной работы	Всего	4- семестр

	ЗЕ	Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**216**
Самостоятельная работа	**6,0**	**216**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6,0	216
Вид контроля:	**-**	**-**
защита ВКР		**защита ВКР**

Виды учебной работы	Всего	4- семестр
	ЗЕ	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**6,0**	**162**
Самостоятельная работа (СР):	**6,0**	**162**
Выполнение, написание и оформление ВКР	6,0	162
Вид контроля:	**-**	**-**
защита ВКР		**защита ВКР**

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты в форме защиты выпускной квалификационной работы проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Государственная итоговая аттестация: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты в форме защиты выпускной квалификационной работы магистров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению магистратуры. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации магистра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	Защита ВКР
***Знать*:**	
- принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;	+
- физико-химические основы синтеза полимеров и пленкообразующих материалов, методы их исследования и проектирования свойств;	+
- основы разработки рецептур лакокрасочных материалов;	+
- правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;	+
- приемы защиты интеллектуальной собственности.	+
Уметь:	
- результатов научных исследований;	+
- создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;	+
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;	+
- координировать работы по сопровождению реализации результатов работы в производстве;	+
Владеть:	
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов;	+
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;	+
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие ***компетенции:***	
- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);	+
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);	+
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	+
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в	+

области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4);	
- способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-5);	+
- способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6);	+
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);	+
- способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений (ОК-8);	+
- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);	+
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);	+
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);	+
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);	+
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);	+
- готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ОПК-5)	+
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);	+
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);	+
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

6.1 Примерная тематика ВКР

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1 Самозалечивающиеся ЛКП на основе термопластов

2 Ионообменные методы подготовки электролитов для проточных редокс батарей

3 Нанокомпозиты на основе полиэтилена с функциональными наполнителями

4 Влияние типа биоцидного полимерного модификатора и на биоцидные свойства материалов

5 Исследование влияния добавок фторполимеров на свойства полимерных покрытий, получаемых катодным электроосаждением

6 Гуанидинсодержащие органоминеральные комплексы как биоцидные добавки для полимерных композитов

7 Разработка научных подходов к созданию эпоксидных и полиуретановых наливных полов

8 Методы контроля «stageofcharge» проточных редокс батарей

9 Исследование кинетики отверждения бинарной системы эпоксидных смол

10 Кадмий-полимерные покрытия, получаемые методом катодного электроосаждения

11 Исследование влияния добавок на электропроводящие, технологические, физико-механические и адгезионные свойства грунтовки ЭП-0181 черной

12 Влияние пигментов и наполнителей на свойства бинарной системы эпоксидных смол

13 Фреттинг-коррозионностойкие покрытия для деталей вертолётов

14 Оптимизация проточного поля мембранно-электродного блока ванадиевой проточной редокс-батареи

15 Разработка подходов к синтезу отечественного плёнкообразующего для катодного электроосаждения

16 Синтез бромата лития и его испытания в качестве многоэлектронного окислителя в проточнойредокс-батарее

17 Уралкидный лак для деревянных поверхностей подвергающихся постоянному воздействию воды

18 Износостойкая композиция для защиты стальных крыш

19 Измерение кроссовера компонентов электролита проточных редокс-батарей через ионнообменную мембрану

20 Модификация углеродных электродов для повышения кинетических характеристик электрохимических реакций

21 Исследование биосовместимости гидрофильных чувствительных к давлению адгезивов модифицированных слоистыми алюмосиликатами

22 Лакокрасочные кадмий-полимерные покрытия, получаемые катодным электроосаждением

23 Разработка антиобледенительных ЛКП для подвижного состава

24 Влияние наноразмерного наполнителя на оптические характеристики ЛКП

6.2 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

6.3 Итоговый контроль освоения ВКР

Итоговым контролем освоения ВКР является оценка сформированности компетенций выпускника, проводимая на ее защите. Компетенции, сформированность которых невозможно оценить на основе результатов доклада и подготовленных выпускником материалов, оценивается членами ГЭК онлайн в электронной информационно-образовательной среде Университета. Логины и пароли доступа в электронную информационно-образовательную среду университета членам ГЭК выдаются непосредственно на период работы ГЭК.

Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол №9.

Критерии для оценки ВКР

Оценка ***«отлично»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;

– содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;

– промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;

– все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;

– содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;

– промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены основные требования к оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;

– текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование

актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО;

– содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

– изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;

– выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;

– значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;

– содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;

– работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;

– выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– не соблюдены требования к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;

– большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Рекомендуемые источники научно-технической информации

57. Журнал «Высокомолекулярные соединения». ISSN 2308-1120
58. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». ISSN 0130-9013
59. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
60. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
61. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
62. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
63. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
64. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
65. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
66. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
67. Журнал «Педагогический журнал». ISSN 2223-5434
68. Журнал «Вестник образования России».
69. Журнал «Новое образование. Практический научно-методический журнал».

70. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)

71. Журнал «Перспективы науки и образования». ISSN: 2307-2334

7.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации 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: 10.05.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 10.05.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

– 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://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 10.05.2019).

– «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_gia_3.pdf (дата обращения: 10.05.2019).

– Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28.06.2017, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf (дата обращения: 10.05.2019).

Для подготовки и защиты ВКР 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 10.05.2019).

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: httf://www.fcior.edu.ru (дата обращения 11.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы по направлению 18.04.01 Химическая технология; по магистерской программе «Химическая технология композиционных полимерных лакокрасочных материалов и функциональных покрытий».

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждых 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет 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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. 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	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **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

	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	"Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". 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», 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.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31»	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru/ 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
9	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по	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

		«31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	предоставленных грантов.
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
11	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
12	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный 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.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database

18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«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 2014-2018гг.

20	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
21	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

131. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
132. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
133. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
134. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
135. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
136. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
137. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
138. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
139. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
140. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

166. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

167. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

168. 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.

169. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

170. 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.

171. 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.

172. 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).

173. 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.

174. 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. пот настоящее время.

175. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

176. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Оборудование, необходимое для проведения государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты обучающихся

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

9.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2019 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM167819 от 24.12.2018 г., действительно до 13.12.2019 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	13.12.2029

10. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	***Знает*** - принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; - физико-химические основы синтеза полимеров и пленкообразующих материалов, методы их исследования и проектирования свойств; - основы разработки рецептур лакокрасочных материалов; ***Умеет*** - разрабатывать новые технические и технологические решения на основе результатов научных исследований; - создавать теоретические модели технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий ***Владеет*** - методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно-ориентированных методов; - навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА (4-й семестр).

Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 2.1. Подготовка научного доклада и презентации.	***Знает*** - правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; - приемы защиты интеллектуальной собственности ***Умеет*** - разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации; - координировать работы по сопровождению реализации результатов работы в производстве; ***Владеет*** - способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА(4-й семестр).

11. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ЗАЩИТЕ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается

соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование техническими средствами, необходимыми обучающимся при прохождении государственной итоговой аттестации: защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).