

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:26:52
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология полимерных волокон

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Профиль)/Специализация	Нанотехнологии полимерных материалов
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия и технология полимерных волокон» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 28.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы «Химия и технология полимерных волокон»

К.т.н., доцент

Н.В.Колоколкина

Заведующий кафедрой:

д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Химия и технология полимерных волокон» изучается в пятом и шестом семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Химия и технология полимерных волокон» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин, прохождения практик и выполнении выпускной квалификационной работы:

- Нетрадиционные методы получения полимерных волокон;
- Математическое моделирование процессов получения и модифицирования химических волокон;
- Нанотехнологии в производстве и модифицировании полимерных волокон;
- Проектирование предприятий полимерных волокон.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Химия и технология полимерных волокон» являются:

- формирование фундаментальных знаний о закономерностях синтеза и современных технологиях получения волокнообразующих полимеров, о закономерностях переработки волокнообразующих полимеров в волокна в процессах формования и ориентационного вытягивания, принципах управления технологическими процессами в решении проблем получения высококачественных волокон;
- формирование представлений о взаимосвязи свойств волокнообразующих полимеров и получаемых на их основе химических волокон;
- формирование профессиональных знаний, обеспечивающих возможность их применения в области проектирования современных технологических процессов получения химических волокон с высоким комплексом физико-механических и потребительских свойств;
- овладение экспериментальными методами определения основных физических, физико-химических и технологических свойств волокнообразующих полимеров и полимерных волокон на их основе;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в реализации процессов производства волокон и композиционных материалов с учетом экологических требований	ИД-ПК-1.1 Описание и объяснение этапов технологического процесса и особенностей работы используемого оборудования ИД-ПК-1.2 Использование данных специальной научной и научно-технической литературы о достижениях в области полимерных волокон и композиционных материалов для организации процессов с учетом экологических требований	– Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию и передовой опыт в области производства полимерных волокон, в том числе армирующих; – Самостоятельно анализирует стадии технологических процессов, формулирует основных параметров и устанавливает закономерности между технологическими особенностями получения и достигаемым уровнем свойств полимерных волокон; – Оценивает рациональность той или иной химической технологии получения полимерных волокон, ее новизну и практическую значимость на основании анализа достигаемых свойств полимерных волокон и влияния ее на экологическую безопасность окружающей среды; - Грамотно использует методики и оборудование для изменения и управления параметрами технологического процесса и анализа свойств полимерных и армирующих волокон.
ПК-3 Способен принимать участие в составе авторского коллектива по проектированию производства полимерных волокон	ИД-ПК-3.1 Формулирование основных технологических параметров, оказывающих влияние на свойства волокна на стадии переработки волокнообразующего полимера ИД-ПК-3.2 Анализ передового отечественного и зарубежного опыта технологических процессов получения химических волокон ИД-ПК-3.4 Расчеты сопряженной выработки продукции, расхода основного и вспомогательного сырья, количества оборудования и количества отходов	
ПК-4 Способен осуществлять экспериментальные исследования по получению, анализу и применению наноструктурированных полимерных материалов	ИД-ПК-4.1 Анализ основных источников информации научной и научно-технической литературы для углубленного изучения взаимосвязи строения, структуры и свойств наноструктурированных полимерных материалов	
ПК-5 Способен понимать принципы создания полимерных композиционных материалов на основе армирующих волокон	ИД-ПК-5.1 Знание принципов получения армирующих полимерных волокон, используемых для создания композиционных материалов ИД-ПК-5.3 Научно-обоснованный выбор эффективного типа армирующего волокна для получения композиционного материала	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	10	з.е.	320	час.
----------------------	----	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовый проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	192	34	16	34			76	36
6 семестр:	экзамен	128	32	-	32			32	27
Всего		320	66	16	66			108	63

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Пятый семестр						
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Раздел 1. Общие свойства и структура волокнообразующих полимеров и перспективы развития отрасли Лекция 1.1 Современное состояние и перспективы развития производства химических волокон Практическое занятие 1.1 Подготовка к решению задач по получению полимерных волокон. Технологические расчеты материалов и оборудования Лабораторная работа № 1.1 Распознавание волокон	2	1	2		4	Формы контрольных мероприятий по разделу 1: -Контроль посещаемости; -Контрольная работа - Решение технологических задач ; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 1
	Раздел 1 Лекция 1.2 Классификация и общие свойства волокнообразующих полимеров. Основные представления об особенностях надмолекулярной структуры волокнообразующих полимеров и взаимосвязь химического строения,	2				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	структуры полимеров и свойств волокон Лабораторная работа № 1.2 Идентификация полимерных волокон и микроскопические исследования волокон			2			
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Раздел 2. Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата Лекция 2.1 Основные направления получения волокнообразующего полиэтилентерефталата. Основные требования к исходным мономерам для полиэтилентерефталата (ПЭТФ) Практическое занятие 2.1 Решение технологических задач «Производство полиэтилентерефталата для получения полиэфирных волокон» Лабораторная работа № 2.1 Определение числа омыления диметилтерефталата	2	1	2		4	Формы контрольных мероприятий по разделу 2: -Контроль посещаемости; -Контрольная работа - Решение технологических задач ; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 2; - Тестирование (раздел 2)
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	Раздел 2 Лекция 2.2 Закономерности процесса получения полиэтилентерефталата путем переэтерификации диметилтерефталата этиленгликолем. Основные	2				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	закономерности реакции поликонденсации дигликольтерефталата Лабораторная работа № 2.2 Характеристика структуры полиэтилентерефталата			2			
	Раздел 2 Лекция 2.3 Технологические процессы получения ПЭТФ из диметилтерефталата и этиленгликоля по периодической и непрерывной схеме. Практическое занятие 2.2 Решение технологических задач по производству полиэфирных волокон. Расчет удельных норм расхода . Лабораторная работа № 2.3 Исследование термических свойств диметилтерефталата и полиэтилентерефталата	2	2	2		4	
	Раздел 2 Лекция 2.4 Закономерности и механизм процесса получения полиэтилентерефталата путем этерификации терефталевой кислоты этиленгликолем Лабораторная работа № 2.4 Определение концевых групп макромолекул	2		2		4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	полиэтилентерефталата						
	Раздел 2 Лекция 2.5 Технологический процесс получения ПЭТФ из терефталевой кислоты и этиленгликоля. Свойства ПЭТФ и подготовка его к формованию Практическое занятие 2.3 Решение технологических задач. Расчет необходимого для производства количества машин и оборудования Лабораторная работа № 2.5 Определение молекулярной массы полиэтилентерефталата по содержанию концевых групп. Защита лабораторных работ	2	2	2		4	
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Раздел 3. Получение волокнообразующих алифатических полиамидов Лекция 3.1 Основные требования к исходным мономерам для синтеза полиамидов. Методы синтеза волокнообразующего поликапроамида	2				4	Формы контрольных мероприятий по разделу 3: -Контроль посещаемости; -Контрольная работа - Решение технологических задач ; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента;

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Лабораторная работа № 3.1 Определение свойств капролактама: определение кислотности и щелочности капролактама; Определение температуры кристаллизации и содержание влаги в капролактаме			2			- Коллоквиум по материалам раздела 3; - Тестирование (Раздел 3)
	Раздел 3 Лекция 3.2 Технологический процесс получения поликапроамида в аппаратах непрерывной полимеризации Практическое занятие 3.1 Подготовка к решению технологических задач по получению полиамидных волокон. Технологические расчеты Лабораторная работа № 3.2 Свойства волокнообразующего поликапроамида: - Определение содержание концевых функциональноактивных групп; -Определение температуры плавления поликапроамида	2	2	2		6	
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	Раздел 3 Лекция 3.3 Технология получения поликапроамида на линии	4				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	каскадного полиамидирования. Линия непрерывной экстракции и сушки полимера (НЭС) Практическое занятие 3.2 Решение технологических задач . Расчет основного технологического оборудования Лабораторное занятие 3.3 Определение состава реакционной смеси, используемой при получении поликапроамида: -определение содержания регулятора молекулярной массы.		2	2			
	Раздел 3 Лекция 3.4 Подготовка поликапроамида к формованию. Получение волокнообразующих полиамидов – полигексаметиленадипамида по реакции поликонденсации. Свойства волокнообразующих полиамидов Практическое занятие 3.3 Расчет удельных норм расхода капролактама Лабораторная работа 3.4 Определение содержания низкомолекулярных	2	2	2		6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	соединений в поликапроамиде.. Защита лабораторных работ						
	Раздел 4. Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов полимеров Лекция 4.1 Способы формования химических волокон: из расплавов и растворов полимеров. Техничко-экономическая оценка различных способов формования Лабораторная работа 4.1 Формование волокна на лабораторном стенде. Определение технологических параметров: фильерная вытяжка, скорость формования, кратность вытягивания	2		2		8	Формы контрольных мероприятий по разделу 4: -Контроль посещаемости; -Контрольная работа - Решение технологических задач ; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 4; - Тестирование - Тестирование (Раздел 4)
	Раздел 4 Лекция 4.2 Характеристика способов ориентационного вытягивания волокон. Закономерности формования волокон из расплавов полимеров. Практическое занятие 4.1 Энергетические расчеты в производстве полиамидных волокон Лабораторная работа 4.2 Ориентационная вытяжка волокна на лабораторном	2	2	2		6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	стенде. Определение кратности ориентационного вытягивания, прочности волокна , линейной плотности волокна Раздел 4 Лекция 4.3 Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки гранулята полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон и технических нитей Лабораторная работа 4.3 Определение относительной вязкости растворов полимеров и расчет молекулярной массы	2		4		6	
	Раздел 4 Лекция 4.4 Особенности получения полиолефиновых волокон. Получение ковровых и фибриллированных нитей Практическое занятие 4.2 Решение задач по получению полипропиленовых волокон. Расчет удельных норм расхода и технологического оборудования Лабораторная работа 4.4 Определение изотактической фракции полипропилена	2	2	2		8	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 4 Лекция 4.5 Получение геотекстильных полипропиленовых материалов. Особенности методов скрепления волокон при получении нетканых материалов фильерным способом. Свойства полипропиленовых волокон Лабораторная работа 4.5 Итоговая лабораторная работа «Свойства синтетических волокон». Защита работ	2		2			
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x	36	Экзамен по билетам
ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	ИТОГО за семестр	34	16	34		76	Экзамен
	Шестой семестр						
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2	Раздел 5. Основные представления о способах получения синтетических волокон из растворов полимеров Лекция 5.1 Формование волокон из растворов полимеров (коагуляционный способ)	2				2	Формы контрольных мероприятий по разделу 5: -Контроль посещаемости; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Лабораторная работа 5.1 Получение раствора полимера, подготовка раствора к формованию			2			эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 5; - Тестирование (Раздел 5)
	Раздел 5 Лекция 5.2 Основные закономерности получения волоконообразующих сополимеров акрилонитрила. Технологические процессы получения сополимеров акрилонитрила в растворе и в суспензии. Лабораторная работа 5.2 Формование синтетического волокна раствором способом. Исследование свойств волокна	2		4		4	
	Раздел 5 Лекция 5.3 Свойства волоконообразующих сополимеров акрилонитрила и подготовка формовочного раствора со стадии синтеза к формованию Лабораторная работа 5.3 Определение способности к карбонизации полиакрилонитрильных волокон Раздел 5 Лекция 5.4	2		2		4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Способы получения формовочных растворов волокнообразующих полимеров. Подготовка растворов к формованию. Закономерности и технологические особенности формования полиакрилонитрильных волокон из растворов в органических и неорганических растворителях Лабораторная работа 5.4 Защита работ «Получение и свойства полиакрилонитрильных волокон»	4		2 1		2	
	Раздел 5 Лекция 5.5 Получение волокнообразующих карбоцепных полимеров: поливинилового спирта, поливинилхлорида, фторсодержащего полимера используемых в производстве малотоннажных химических волокон Лабораторная работа 5.5 Получение пленок из растворов карбоцепных полимеров и определение их свойств	2		2		2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 5 Лекция 5.6 Особенности формования поливинилхлоридных, фторсодержащих и поливинилспиртовых волокон	2				2	Формы контрольных мероприятий по разделу 6: -Контроль посещаемости; -Контрольная работа - Решение технологических задач ; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 6; - Тестирование (Раздел 6)
	Лабораторная работа 5.6 Определение кинетики сорбции влаги пленок и волокон на основе карбоцепных полимеров			2			
	Раздел 6. Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон					2	
	Лекция 6.1 Закономерности и технологические принципы получения щелочной целлюлозы. Аппаратурное оформление процесса. Химия и технология получения ксантогената целлюлозы	2					
	Лабораторная работа 6.1 Анализ целлюлозы: -определение содержание альфа-целлюлозы; -определение геми-целлюлозы			4			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Раздел 6 Лекция 6.2 Основные закономерности и технология получения триацетил- и вторичной ацетилцеллюлозы. Свойства волокнообразующих ацетатов целлюлозы	2				2	
	Лабораторная работа 6.2 Определение количества связанной уксусной кислоты в ацетатах целлюлозы Раздел 7. Формование гидратцеллюлозных и ацетатных волокон Лекция 7.1 Особенности получения формовочных растворов в производстве гидратцеллюлозных волокон, получаемых по вискозному способу. Подготовка формовочных растворов к формованию	2		2		2	Формы контрольных мероприятий по разделу 7: -Контроль посещаемости; --Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 7; - Тестирование (Раздел 7)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	Лабораторная работа 7.1 Анализ состава осадительной ванны, используемой в производстве вискозного волокна Раздел 7 Лекция 7.2 Закономерности и технология процесса получения вискозных волокон и нитей. Аппаратурное оформление непрерывного технологического процесса формования вискозных нитей Лабораторная работа 7.2 Изучение способности вискозного волокна к крашиваемости и поверхностной модификации. Изучение свойств	4		2 <			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 7 Лекция 7.3 Формование ацетатных волокон. Особенности получения ацетатного жгутового волокна. Регенерация растворителей в производстве ацетатных волокон Лабораторная работа 7.3 Изучение свойств вискозных волокон и пленок	2				2	
	Раздел 7 Лекция 7.4 Решение экологических проблем в производстве вискозных волокон Лабораторная работа 7.4 Изучение сорбции влаги вискозного волокна и пленки	4		2		4	
	Раздел 7 Лекция 7.5 Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей, Свойства гидратцеллюлозных волокон Лабораторная работа 7.5 Защита лабораторных работ «Получение вискозных и ацетатных волокон»	2		2		2	
Все индикаторы	Экзамен	x	x	x	x	27	Экзамен по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
всех компетенций							
ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.4 ИД-ПК-4. ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.3	ИТОГО за семестр	32	-	32		32	Экзамен

3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	Раздел 1. Общие свойства и структура волокнообразующих полимеров и перспективы развития отрасли Тема 1.1 Современное состояние и перспективы развития производства химических волокон	Общие сведения о полимерах, основные понятия и классификация высокомолекулярных соединений. Методы получения волокнообразующих полимеров. Молекулярная масса полимера. Формы макромолекул полимера. Разнообразие свойств полимерных волокон. Перспективы развития полимерной отрасли. Состояние и перспективы развития производства химических волокон.
2.	Раздел 1 Тема 1.2 Классификация и общие свойства волокнообразующих полимеров. Основные представления об особенностях надмолекулярной структуры волокнообразующих полимеров и взаимосвязь химического строения, структуры полимеров и свойств волокон	Структура волокнообразующих полимеров и некоторые основные свойства. Кристаллические и аморфные полимеры, надмолекулярная структура. Волокнообразующие полимеры – высокоориентированные системы. Зависимость механических свойств волокон от соотношения аморфной и кристаллической фаз в полимере. Классификация химических волокон. Методы получения полимерных волокон.
3.	Раздел 2. Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата Тема 2.1 Основные направления получения волокнообразующего полиэтилентерефталата. Основные требования к исходным мономерам для полиэтилентерефталата (ПЭТФ)	Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата.. Основные направления получения полиэтилентерефталата. Основные требования к исходным мономерам для полиэтилентерефталата. Преимущества и недостатки всех способов получения полиэтилентерефталата. Побочные соединения, осложняющие получение основного полимера
4	Раздел 2 Тема 2.2 Закономерности процесса получения полиэтилентерефталата путем переэтерификации диметилтерефталата этиленгликолем. Основные закономерности реакции поликонденсации дигликольтерефталата	Закономерности процесса получения полиэтилентерефталата путем переэтерификации диметилтерефталата этиленгликолем. Основные закономерности реакции поликонденсации дигликольтерефталата. Характеристика соединений, выделяющихся в процессе поликонденсации
5.	Раздел 2	Аппаратурное оформление непрерывных и периодического способов получения

	Тема 2.3 Технологические процессы получения ПЭТФ из диметилтерефталата и этиленгликоля по периодической и непрерывной схеме.	полиэтилентерефталата через диметилтерефталат и этиленгликоль
6.	Раздел 2 Тема 2.4 Закономерности и механизм процесса получения полиэтилентерефталата путем этерификации терефталевой кислоты этиленгликолем	Закономерности и механизм процесса получения полиэтилентерефталата путем этерификации терефталевой кислоты этиленгликолем. Характеристика соединений выделяющихся при этерификации. Преимущества и недостатки процесса получения полиэтилентерефталата через терефталевую кислоту.
7.	Раздел 2 Тема 2.5 Технологический процесс получения ПЭТФ из терефталевой кислоты и этиленгликоля. Свойства ПЭТФ и подготовка его к формованию	Аппаратурное оформление непрерывных способов получения полиэтилентерефталата через терефталевую кислоту и этиленгликоль. Свойства ПЭТФ и подготовка его к формованию
8.	Раздел 3. Получение волокнообразующих алифатических полиамидов Тема 3.1 Основные требования к исходным мономерам для синтеза полиамидов. Методы синтеза волокнообразующего поликапроамида	Основные требования к исходным мономерам для синтеза полиамидов. Методы синтеза волокнообразующего поликапроамида. Гидролитическая, ионная (анионная, катионная) полимеризация капролактама, особенности методов.
9.	Раздел 3 Тема 3.2 Технологический процесс получения поликапроамида в аппаратах непрерывной полимеризации	Технологический процесс получения поликапроамида в аппаратах непрерывной полимеризации. Аппараты АНП, аппаратное оформление процесса удаления низкомолекулярных соединений из поликапроамида
10.	Раздел 3 Тема 3.3 Технология получения поликапроамида на линии каскадного полиамидирования. Линия непрерывной экстракции и сушки полимера (НЭС)	Технология получения поликапроамида на линии каскадного полиамидирования. Линия непрерывной экстракции и сушки полимера (НЭС). Аппаратурное оформление процесса
11.	Раздел 3 Тема 3.4	Подготовка поликапроамида к формованию. Получение волокнообразующих полиамидов – полигексаметиленадипамида по реакции поликонденсации.

	Подготовка поликапроамида к формованию. Получение волоконобразующих полиамидов – полигексаметиленадипамида по реакции поликонденсации. Свойства волоконобразующих полиамидов	Свойства волоконобразующих полиамидов
12.	Раздел 4. Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов полимеров Тема 4.1 Способы формования химических волокон: из расплавов и растворов полимеров. Техничко-экономическая оценка различных способов формования	Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов полимеров. Фильерная вытяжка – характеристика формования. Способы формования химических волокон: из расплавов и растворов полимеров. Техничко-экономическая оценка различных способов формования и преимущества формования из расплавов полимеров. Основные узлы формовочной машины
13.	Раздел 4 Тема 4.2 Характеристика способов ориентационного вытягивания волокон. Закономерности формования волокон из расплавов полимеров	Закономерности формования полиэфирных и полиамидных волокон из расплавов полимеров. Характеристика способов ориентационного вытягивания волокон. Некоторые закономерности процесса ориентационного вытягивания
14.	Раздел 4 Тема 4.3 Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки гранулята полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон и технических нитей	Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки гранулята полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон и технических нитей
15.	Раздел 4 Тема 4.4 Особенности получения полиолефиновых волокон. Получение ковровых и фибриллированных нитей. Свойства полипропиленовых волокон	Особенности получения полиолефиновых волокон. Получение ковровых и фибриллированных нитей из полипропилена
16.	Раздел 4 Тема 4.5 Получение геотекстильных полипропиленовых материалов. Особенности методов скрепления волокон	Получение геотекстильных полипропиленовых материалов фильерным способом. Особенности методов скрепления волокон

17.	Раздел 5. Основные представления о способах получения синтетических волокон из растворов полимеров Тема 5.1 Формование волокон из растворов полимеров (коагуляционный способ)	Коагуляционный способ получения полимерных волокон из растворов полимеров. Некоторые закономерности способа переработки полимера через растворы. Формование волокон из растворов полимеров (коагуляционный способ), аппаратное оформление процесса формования
18.	Раздел 5 Тема 5.2 Основные закономерности получения волокнообразующих сополимеров акрилонитрила. Технологические процессы получения сополимеров акрилонитрила в растворе и в суспензии	Основные закономерности получения волокнообразующих сополимеров акрилонитрила. Технологические процессы получения сополимеров акрилонитрила в растворе и в суспензии. Основные растворители полиакрилонитрила. Аппаратное оформление процесса
19.	Раздел 5 Тема 5.3 Свойства волокнообразующих сополимеров акрилонитрила и подготовка формовочного раствора со стадии синтеза к формованию	Свойства волокнообразующих сополимеров акрилонитрила и подготовка формовочного раствора со стадии синтеза к формованию – фильтрация, обезвоздушивание
20.	Раздел 5 Тема 5.4 Способы получения формовочных растворов волокнообразующих полимеров- полиакрилонитрила. Подготовка растворов к формованию. Закономерности и технологические особенности формования полиакрилонитрильных волокон из растворов в органических и неорганических растворителях	Способы получения формовочных растворов волокнообразующего сополимера полиакрилонитрила. Подготовка растворов к формованию. Закономерности и технологические особенности формования полиакрилонитрильных волокон из растворов в органических и неорганических растворителях. Аппаратное оформление процесса. Сухо-мокрый способ формования, преимущества способа
21.	Раздел 5 Тема 5.5 Получение волокнообразующих карбоцепных полимеров: поливинилового спирта, поливинилхлорида, фторсодержащего полимера,	Получение волокнообразующих карбоцепных полимеров: поливинилового спирта, поливинилхлорида, фторсодержащего полимера. Особенности реакции полимеризации. Свойства карбоцепных волокнообразующих полимеров

	используемых в производстве малотоннажных химических волокон	
22.	Раздел 5 Тема 5.6 Особенности формования поливинилхлоридных, фторсодержащих и поливинилспиртовых волокон	Способы формования поливинилхлоридных, поливинилспиртовых, фторсодержащего волокна (фторлон) из растворов полимеров. Параметры технологического процесса. Свойства волокон из карбоцепных полимеров
23.	Раздел 6. Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон Тема 6.1 Закономерности и технологические принципы получения щелочной целлюлозы. Аппаратурное оформление процесса. Химия и технология получения ксантогената целлюлозы	Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон. Закономерности и технологические принципы получения щелочной целлюлозы. Стадии технологического процесса. Аппаратурное оформление процесса. Химия и технология получения ксантогената целлюлозы
24.	Раздел 6 Тема 6.2 Основные закономерности и технология получения триацетил- и вторичной ацетилцеллюлозы. Свойства волокнообразующих ацетатов целлюлозы	Закономерности процесса получения триацетата и вторичной ацетилцеллюлозы, получение в гомогенной и гетерогенной среде. Параметры технологического процесса. Свойства волокнообразующих ацетатов целлюлозы
25.	Раздел 7. Формование гидратцеллюлозных и ацетатных волокон Тема 7.1 Особенности получения формовочных растворов в производстве гидратцеллюлозных волокон, получаемых по вискозному способу. Подготовка формовочных растворов к формованию	Формовочный раствор в производстве гидратцеллюлозных волокон – вискоза. Подготовка вискозы к формованию, фильтрация, обезвоздушивание. Аппаратурное оформление процесса.
26.	Раздел 7 Тема 7.2	Закономерности и технология процесса получения вискозных волокон и нитей. Мокрый способ формования. Параметры процесса формования. Аппаратурное

	Закономерности и технология процесса получения вискозных волокон и нитей. Аппаратурное оформление непрерывного технологического процесса формования вискозных нитей	оформление непрерывного технологического процесса формования вискозных нитей
27.	Раздел 7 Тема 7.3 Формование ацетатных волокон. Особенности получения ацетатного жгутового волокна. Регенерация растворителей в производстве ацетатных волокон	Формование ацетатных волокон. Формование волокон из растворов полимера по сухому способу. Параметры технологического процесса. Особенности получения ацетатного жгутового волокна. Регенерация растворителей в производстве ацетатных волокон
28.	Раздел 7 Тема 7.4 Решение экологических проблем в производстве вискозных волокон	Экологически опасные и вредные для окружающей среды вещества, выделяемые при формовании вискозных волокон. Способы улавливания и регенерации особо опасных веществ вискозного производства. Способы уменьшения расхода сероуглерода в вискозном производстве
29.	Раздел 7 Тема 7.5 Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей, Свойства гидратцеллюлозных волокон	Основные способы безсероуглеродного производства гидратцеллюлозных волокон. Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей, Свойства гидратцеллюлозных волокон

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий в виде рефератов и презентаций;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	88	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	16	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	обще профессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	-		Обучающийся: -грамотно и исчерпывающе анализирует волокнообразующие полимеры, применяемые для производства полимерных волокон; -знает основные направления эффективных экологически приемлемых и безопасных для окружающей среды технологий для получения полимерных волокон; - аргументированно различает технологии производства полимерных волокон по видам, включая экологически чистые и ресурсосберегающие; - понимает и отличает закономерности производства полимерных волокон; - отмечает и анализирует свойства и области использования полимерных волокон и возможности управления их

					широким диапазоном при совершенствовании технологии получения
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	—		Обучающийся: - достаточно полно анализирует волокнообразующие полимеры, применяемые для производства полимерных волокон; - в основном знает направления эффективных экологически приемлемых и безопасных для окружающей среды технологий для получения полимерных волокон; - различает технологии производства полимерных волокон по видам, включая экологически чистые и ресурсосберегающие; - отличает закономерности производства полимерных волокон; - различает технологии производства полимерных нановолокон по видам; - отмечает свойства и области использования полимерных волокон и возможности управления их диапазоном при изменении условий их получения
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	—		Обучающийся: - знает некоторые (основные) волокнообразующие полимеры, применяемые для производства полимерных волокон; - перечисляет направления эффективных экологически приемлемых и безопасных для окружающей среды технологий для получения полимерных волокон; - может предполагать закономерности производства полимерных волокон; - перечисляет свойства и области

					использования полимерных волокон; - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<i>Обучающийся:</i> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «полимеры-производство- полимерное волокно»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Химия и технология полимерных волокон» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Коллоквиум 1 Раздел 1. Общие свойства и структура волокнообразующих полимеров и перспективы развития отрасли и Раздел 2. Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата	Пример вопросов коллоквиума 1 (по вариантам) Вариант 1 1 Закономерности процесса переэтерификации диметитететфалата этиленгликолем 2 Основные способы синтеза волокнообразующего полиэтилентерефталата Вариант 2 1 Закономерности поликонденсации дигликольтерефталата и основные направления ускорения этого процесса 2 Подготовка полиэтилентерефталата к формованию

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
2.	Коллоквиум 2 Раздел 3. Получение волоконобразующих алифатических полиамидов	Пример вопросов коллоквиума 2 (по вариантам) Вариант 1 1 Технологический процесс удаления низкомолекулярных соединений из гранулята поликапроамида в экстракторах непрерывного действия 2. Синтез волоконобразующих полиамидов по реакции поликонденсации Вариант 2 1 Параметры процесса синтеза поликапроамида в аппаратах АНП 2 Технологический процесс сушки поликапроамида
3.	Коллоквиум 3 Раздел 4. Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов полимеров	Пример вопросов коллоквиума 3 (по вариантам) Вариант 1 1 Перевод термопластичных полимеров в вязкотекучее состояние. Типы плавильных устройств 2 Особенности формования полиэфирных волокон Вариант 2 1 Анализ уравнения энергетического баланса, описывающего охлаждение нитей при формовании из расплавов полимеров 2 Особенности формования полиамидных волокон
4.	Коллоквиум 4 Раздел 5. Основные представления о способах получения синтетических волокон из растворов полимеров	Пример вопросов коллоквиума 4 (по вариантам) Вариант 1 1 Сомомеры для синтеза волоконобразующих сополимеров акрилонитрила: классификация химическое строение и назначение 2 Технологический процесс получения волоконобразующего сополимера акрилонитрила в суспензии Вариант 2 1 Основные закономерности синтеза сополимеров акрилонитрила 2 Основные параметры формования полиакрилонитрильного волокна
5.	Коллоквиум 5 Раздел 6. Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и	Пример вопросов коллоквиума 5 (по вариантам) Вариант 1 1 Закономерности и технологические параметры получения вторичной ацетилцеллюлозы 2 Химические процессы, протекающие при ксантогенировании щелочной целлюлозы

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	ацетатных волокон	Вариант 2 1 Химические и физико-химические процессы, протекающие при мерсеризации целлюлозы 2 Снижение степени полимеризации щелочной целлюлозы- процесс предсозревания
6.	Коллоквиум 6 Раздел 7.Формование гидратцеллюлозных и ацетатных волокон	Пример вопросов коллоквиума 6 (по вариантам) Вариант 1 1 Формование ацетатных волокон по сухому способу 2 Получение формовочных растворов целлюлозы в метилморфолиноксиде Вариант 2 1 Характеристика основных процессов, протекающих при формировании вискозных волокон 2 Улавливание растворителей и регенерация в процессе формирования ацетатных волокон
7.	Тестирование. Раздел 1. Общие свойства и структура волокнообразующих полимеров и перспективы развития отрасли и Раздел 2. Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата	Пример теста 1 Для получения полиэфирных волокон в качестве полимера используют в основном ... , который получают по реакции ... 2 Укажите мономеры для получения волокнообразующих многотоннажных полиэфиров: 1 диметилтерефталат 2 фталевая кислота 3 адипиновая кислота 4 этиленгликоль 5 этилендиамин 6 оксид этилена 7 терефталевая кислота 8 изофталевая кислота 3 Приведите в соответствие ароматическую кислоту и температуру плавления получаемого полиэфира: 1 терефталевая кислота - t _{пл} полиэфира 105 ⁰ С 2 фталевая кислота - t _{пл} полиэфира 255 ⁰ С 3 изофталевая кислота - t _{пл} полиэфира 20 ⁰ С 4 Этерификация терефталевой кислоты этиленгликолем является гомогенной или гетерофазной реакцией? 5 Реакция оксиэтилирования терефталевой кислоты является эндотермической/экзотермической и характеризуется ... скоростью.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																
8.	Контрольная работа	Примеры технологической задачи Задача 1 Определить количество товарной терефталевой кислоты, необходимой для обеспечения производительности завода полиэфирного штапельного волокна. Исходные данные: <table><tr><td>Число формовочных машин</td><td>4</td></tr><tr><td>Скорость формования, м/мин</td><td>760</td></tr><tr><td>Число отверстий в фильере</td><td>1000</td></tr><tr><td>Число мест на машине</td><td>48</td></tr><tr><td>Линейная плотность готового волокна, текс</td><td>0,33</td></tr><tr><td>Кратность вытягивания</td><td>4,2</td></tr><tr><td>Содержание влаги и добавок в волокне, %</td><td>1,6</td></tr><tr><td>Потери волокна на стадии формования, %</td><td>3,7</td></tr><tr><td>Потери полимера на стадии синтеза, %</td><td>0,5</td></tr><tr><td>Содержание основного вещества в товарной ТФК, %</td><td>99,97</td></tr><tr><td>КПВ машины формования</td><td>0,99</td></tr></table> Задача 2 Определить количество вискозы, перерабатываемой на заводе. Исходные данные: <table><tr><td>Производительность завода, кг/сут</td><td>50000</td></tr><tr><td>Содержание, %</td><td></td></tr><tr><td> влаги и замасливателя в волокне</td><td>12,4</td></tr><tr><td> ОВЦ в вискозе</td><td>8,3</td></tr><tr><td>Потери ОВЦ при получении волокна, %</td><td>1,0</td></tr></table>	Число формовочных машин	4	Скорость формования, м/мин	760	Число отверстий в фильере	1000	Число мест на машине	48	Линейная плотность готового волокна, текс	0,33	Кратность вытягивания	4,2	Содержание влаги и добавок в волокне, %	1,6	Потери волокна на стадии формования, %	3,7	Потери полимера на стадии синтеза, %	0,5	Содержание основного вещества в товарной ТФК, %	99,97	КПВ машины формования	0,99	Производительность завода, кг/сут	50000	Содержание, %		влаги и замасливателя в волокне	12,4	ОВЦ в вискозе	8,3	Потери ОВЦ при получении волокна, %	1,0
Число формовочных машин	4																																	
Скорость формования, м/мин	760																																	
Число отверстий в фильере	1000																																	
Число мест на машине	48																																	
Линейная плотность готового волокна, текс	0,33																																	
Кратность вытягивания	4,2																																	
Содержание влаги и добавок в волокне, %	1,6																																	
Потери волокна на стадии формования, %	3,7																																	
Потери полимера на стадии синтеза, %	0,5																																	
Содержание основного вещества в товарной ТФК, %	99,97																																	
КПВ машины формования	0,99																																	
Производительность завода, кг/сут	50000																																	
Содержание, %																																		
влаги и замасливателя в волокне	12,4																																	
ОВЦ в вискозе	8,3																																	
Потери ОВЦ при получении волокна, %	1,0																																	
9.	Защита лабораторной работы	Примеры вопросов к защите лабораторной работы Вопросы к лабораторной работе 1.1 1. Имеются два волокна- полипропиленовое и поликапроамидное. С помощьюкакого показателя можно их идентифицировать? 2. Какую информацию дает оценка поведения химического волокна при нагревании? Вопросы к лабораторной работе 2.1 1. Каково содержание основного вещества в диметилтерефталате в соответствии с ГОСТом? 2. Что такое число омыления диметилтерефталата?																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работа	Обучающийся правильно решил технологическую задачу (допускается незначительная погрешность, которая исправляется)		5
	Обучающийся правильно решил технологическую задачу с небольшим отклонением от правильного решения , (допускается погрешность, которую при замечании исправляет)		4
	Обучающийся отклоняется от правильного решения технологической задачи, при замечании делает правильные решения, но имеются ошибки		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Коллоквиум	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах лекций и материалах для самостоятельного изучения в литературных источниках. Ответы на поставленные в коллоквиуме вопросы содержательны по смыслу, правильно отражают материал каждого направления, грамотно использует профессиональную терминологию.		5
	Обучающийся разобрался в материалах лекций и для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. В ответах на вопросы коллоквиума не всегда корректно использовал профессиональную терминологию.		4
	Обучающийся слабо проработал материал лекций и материал для самостоятельного изучения. Ответы на поставленные в коллоквиуме вопросы не достаточно содержательны по смыслу и неправильно отражают тему каждого направления . В ответах на вопросы коллоквиума очень часто отсутствовала профессиональная лексика и терминология.		3
	Обучающийся с ошибками и неточно отвечает на вопросы коллоквиума		2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Тестирование	Обучающийся. ответил правильно на 90- 95 % вопросов теста		5
	Обучающийся ответил правильно на 75- 85% вопросов теста		4
	Обучающийся ответил на 60-70% вопросов теста		3
	Обучающийся ответил менее 50% вопросов теста		2
Защита лабораторной работы	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу, составил полный отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы квалифицированно отвечает на вопросы, активно участвует в обсуждении результатов эксперимента.		5
	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу , составил отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы достаточно полно отвечает на вопросы, но допускает неточности и небрежности в обсуждении результатов эксперимента.		4
	Обучающийся выполнил лабораторную работу. Отчет по результатам экспериментальной работы составлен небрежно, не приведены выводы . При защите лабораторной работы неточно отвечает на вопросы, плохо ориентируется в теме.		3
	Обучающийся не выполнил лабораторную работу		2

2. 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:																												
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 теоретических вопроса и 1 задача	Билет 1 1. Технологический процесс получения полиэтилентерефталата из диметитетерефталата и этиленгликоля по непрерывной схеме 2. Особенности процесса формования полиакрилонитрильных волокон 3. Определить удельный расход сероуглерода в производстве вискозной нити. Исходные данные: <table> <tr> <td>Производительность завода, кг/сут -</td> <td>80000</td> </tr> <tr> <td>Количество сероуглерода при ксантогенировании, % от ОВС...</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>Регенерация сероуглерода, % от использованного при ксантогенировании...</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>Содержание влаги и замасливателя в готовой нити, %</td> <td>11,5</td> </tr> <tr> <td>Потери ОВС, % ,</td> <td>5,0</td> </tr> </table> Билет 2 1. Закономерности и механизм гидролитической полимеризации капролактама 2. Технологический процесс получения волокнообразующего сополимера акрилонитрила в растворе 3. Определить суточный расход ДМТ на производстве полиэтилентерефталата, получаемого по непрерывному способу Исходные данные: <table> <tr> <td>Число формовочных машин на заводе</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Число мест на машине</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Скорость формования, м/мин</td> <td>1620</td> </tr> <tr> <td>Число отверстий в фильере</td> <td>730</td> </tr> <tr> <td>Кратность вытягивания</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>Линейная плотность волокна, текс</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>Потери сырья и полимера по технологическим переходам, %</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>Содержание влаги и добавок в волокне, %</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>КПВ машины</td> <td>0,90</td> </tr> </table>	Производительность завода, кг/сут -	80000	Количество сероуглерода при ксантогенировании, % от ОВС...	31	Регенерация сероуглерода, % от использованного при ксантогенировании...	66	Содержание влаги и замасливателя в готовой нити, %	11,5	Потери ОВС, % ,	5,0	Число формовочных машин на заводе	5	Число мест на машине	24	Скорость формования, м/мин	1620	Число отверстий в фильере	730	Кратность вытягивания	2,9	Линейная плотность волокна, текс	0,17	Потери сырья и полимера по технологическим переходам, %	8,0	Содержание влаги и добавок в волокне, %	1,5	КПВ машины	0,90
Производительность завода, кг/сут -	80000																												
Количество сероуглерода при ксантогенировании, % от ОВС...	31																												
Регенерация сероуглерода, % от использованного при ксантогенировании...	66																												
Содержание влаги и замасливателя в готовой нити, %	11,5																												
Потери ОВС, % ,	5,0																												
Число формовочных машин на заводе	5																												
Число мест на машине	24																												
Скорость формования, м/мин	1620																												
Число отверстий в фильере	730																												
Кратность вытягивания	2,9																												
Линейная плотность волокна, текс	0,17																												
Потери сырья и полимера по технологическим переходам, %	8,0																												
Содержание влаги и добавок в волокне, %	1,5																												
КПВ машины	0,90																												

--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.		5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно полно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала;		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах; Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Неправильно решает практическую часть задания. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Коллоквиум		2 – 5
- Тестирование, набор тестов		2 – 5
- Защита лабораторных работ		2 – 5
- Контрольная работа		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- лекция с опросом обучающихся;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий (решение технологических задач, приближенных по ситуации к производственной), связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1, строение 4, ауд. 4220, 4217	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитория для проведения лабораторных работ	- вытяжные шкафы, термошкафы; - лабораторная посуда; - реактивы; - лабораторные столы; - аналитические весы
Помещения для самостоятельной работы	Оснащенность помещений для самостоятельной

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
обучающихся	работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Под. ред. Дружининой Т. В.	Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования	Учебное пособие	М., МГТУ	2006		389
2	Жмыхов И.Н, Гальбрайт Л.С., Акулич А.В., Щербина А.,	Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов		Минск, «Вышэйшая школа»	2013		50
3	Кричевский Г.Е.	Нано-,био-,химические технологии и производство нового поколения волокон, текстиля и одежды	Учебное пособие	Москва	2011		10
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Зазулина З.А. Дружинина Т.В. Конкин А.А.	Основы технологии химических волокон	Учебник	М.: Химия	1985		10
2	Дружинина Т.В. Скокова И.Ф. Слеткина Л.С. Линяев В.А.	Сборник технологических задач по производству химических волокон	Учебное пособие	М.: Химия	1995		50

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Дружинина Т.В. Редина Л.В..	Инновационные технологии производства химических волокон и нановолокнистых материалов	Методическое пособие	М.:МГУДТ	2015		10
2	Чернухина А.И., Середина М.А., Колоколкина Н. В., Гальбрайт Л.С	Структура и свойства полимерных и волокнистых материалов	Методические указания	М.: МГТУ	2016		30

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Журнал «Химические волокна»: http://www.magpack.ru
5.	Журнал «Пластикс» http://www.plastics.ru
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» http://www.plasticnews.ru
7.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. http://search.ebscohost.com

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры