

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.06.2024 12:57:55  
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

### Материаловедение полимерных материалов

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение полимерных материалов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования ,рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 24.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Материаловедение полимерных материалов»

к.т.н., доцент М.А.Середина

Заведующий кафедрой: д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Материаловедение полимерных материалов» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Материаловедение полимерных материалов» 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, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Методы исследования полимеров.
- Полимерные материалы и их применение в дизайне среды.
- Анализ и контроль сырья и материалов.
- Учебная практика. Ознакомительная практика.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа.
- Технологические процессы производства многослойных плёнок.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Материаловедение полимерных материалов» являются:

-сформировать общие представления о материаловедении как науке, изучающей связь между структурой и свойствами материалов, а также их изменениях при внешних воздействиях (тепловом, механическом, химическом и других);

- получить знания об общих закономерностях строения, структуры и свойствах полимерных материалов и процессов, происходящих в них при внешних воздействиях;

- сформировать профессиональные знания, обеспечивающие возможность их применения для целенаправленного воздействия на полимерные материалы при переработке в изделия и эксплуатации, а также для создания материалов с заданным комплексом свойств, в том числе, наноструктурированных.

- 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
ПК-3 Способен применять новые методы получения, испытания и оценки потребительских свойств наноструктурированных полимерных материалов	ИД-ПК-3.1 Исследование состава, структуры и свойств лабораторных образцов полимерных материалов, выявление требований, предъявляемых в качестве готовой продукции	Умеет обсудить методы исследования для установления состава, структуры и свойств лабораторных образцов полимерных материалов,
	ИД-ПК-3.2 Работа на лабораторном оборудовании, применяемом для оценки структуры и свойств наноструктурированных полимерных материалов, с использованием технического английского языка в области полимерных материалов и нанотехнологий	Владеет принципами выявления требований, предъявляемых в качестве готовой продукции
	ИД-ПК-3.3 Владение основными методами экспериментальных исследований, составление отчётов по результатам лабораторных испытаний для оценки структуры и свойств полимерных материалов	Формулирует основные принципы работы на лабораторном оборудовании, для оценки структуры и свойств наноструктурированных полимерных материалов  Владеет основными методами экспериментальных исследований и составлением отчётов по результатам лабораторных испытаний

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	144	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/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	зачет	144	36		36			72	
Всего:	зачет	144	36		36			72	

## 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 <sup>1</sup> , 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		
<b>Шестой семестр</b>							
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	<b>Лекция 1</b> Основные классы полимерных материалов. Металлы, керамика, полимеры, композиты, био- и наноматериалы, волокна, пленки. Классификация полимерных материалов по различным признакам. Общая характеристика свойств и методов их определения	9					Контроль посещаемости.
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	<b>Лекция 2.</b> Химическая природа и структура полимеров. Надмолекулярная и наноструктура. Наполнители и модификаторы полимерных материалов. Влияние наполнителей на структуру и эксплуатационные свойства полимерных материалов	9					Контроль посещаемости. Коллоквиум на лабораторном занятии
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	<b>Лекция 3</b> Основные технологические и эксплуатационные свойства полимерных материалов. Методы оценки структуры и механических, химических, физико-химических и технологических свойств полимерных материалов. Оптическая, электронная, атомно-силовая микроскопия, инфракрасная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, термогравиметрия и дифференциально-	8					Контроль посещаемости. Коллоквиум на лабораторном занятии

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 <sup>1</sup> , 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		
	термический анализ.						
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	<b>Лекция 4</b> Основные типы промышленных полимеров и полимерных материалов Термопласты, реактопласты, каучуки, термоэластопласты, нанокompозиты Волокнистые полимерные материалы	8					Контроль посещаемости.
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	Лабораторная работа №1 Определение удельного объема и удельной массы полимерных материалов			8		8	Разбор теоретического материала.

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 <sup>1</sup> , 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-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	Лабораторная работа №2 Определение температуры плавления полимеров. Оценка устойчивости полимерных материалов к нагреванию			8		8	Защита лабораторной работы № 1 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Различные классификации полимерных материалов. Структура полимеров.»
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6 ИД-ПК-6.1	Лабораторная работа №3 Определение растворимости полимерных материалов в различных средах. Оценка степени набухания полимерных материалов.			8		8	Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы № 2 . Обсуждение. Взаимооценка
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-5 ИД-ПК-5.3 ПК-6	Лабораторная работа №4 Получение концентрированных растворов полимеров и определение их свойств (концентрация и вязкость).			8		8	Разбор теоретического материала Защита лабораторной работы № 3 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Наполнители полимерных материалов»

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 <sup>1</sup> , 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-6.1							
ПК-4 ИД-ПК-4.1  ПК-6 ИД-ПК-6.1	Лабораторная работа №5 Получение полимерных пленок из раствора полимера по сухому и мокрому способам. Формование волокон из раствора полимера по мокрому способу. Исследование свойств полученных полимерных материалов.			4		8	Защита лабораторной работы № 4 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Основные свойства полимерных материалов и методы их определения» Защита лабораторной работы № 5 . Обсуждение. Взаимооценка Итоговое тестирование
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x		
<b>ИТОГО за шестой семестр</b>		<b>34</b>		<b>34</b>		<b>40</b>	Экзамен

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Вводная лекция История развития, состояние производства и общая характеристика полимерных материалов	Основные классы полимерных материалов. Металлы, керамика, полимеры, композиты, биоматериалы. Общая характеристика свойств и методов их определения. Методы характеристики химического строения и структуры полимерных материалов. Температура хрупкости, стеклования, плавления. Методы оценки прочностных характеристик полимерных материалов. Механизм разрушения полимерных материалов. Пластичное, хрупкое, ударное разрушение. Особенности разрушения термопластичных и термореактивных полимеров. Определение предела прочности при растяжении, сжатии, кручении.
Лекция 2	Основные эксплуатационные свойства полимерных материалов	Методы оценки химических, физических, физико-химических и технологических свойств полимерных материалов. Оптическая, электронная, атомно-силовая микроскопия, инфракрасная спектроскопия, рентгеноструктурный анализ, термогравиметрия и дифференциально-термический анализ. Теплофизические и электрофизические свойства полимерных материалов. Методы оценки тепло-, термо- и морозостойкости. Характеристика электропроводности и диэлектрической проницаемости полимерных материалов.
Лекция 3	Методы оценки эксплуатационных свойств полимерных материалов	Особенности химических свойств полимеров. Взаимосвязь устойчивости полимерных материалов к действию химических реагентов с химическим строением полимеров и структурой материала. Проблема стабилизации полимеров. Антиоксиданты, термостабилизаторы, замедлители горения. Антиадгезионные свойства. Технологические свойства полимерных материалов. Пути регулирования плотности полимерных материалов. Реологические свойства полимеров. Определение индекса расплава, времени отверждения реактопластов, условий осаждения полимеров из растворов.
Лекция 4	Основные типы промышленных полимеров и полимерных материалов	Основные представители карбо- и гетероцепных синтетических полимеров, природных полимеров и их производных. Полимерные материалы – пластмассы, химические волокна, каучуки и резины, пленки, композиты, лаки. Биодegradуемые полимеры. Наноструктурированные полимерные материалы. Взаимосвязь характеристик свойств и основных областей применения.
<b>Лабораторные работы</b>		
Лабораторная работа №1	Вводное занятие. Определение удельного объема и удельной массы полимерных материалов	. Классификация полимеров (природные, искусственные, синтетические полимеры). Для чего необходимо Определение удельного объема и удельной массы полимерных материалов Устная дискуссия по материалам Лекции 1



Лабораторная работа №2	Определение температуры плавления полимеров. Оценка устойчивости полимерных материалов к нагреванию	. Обсуждение. Изучение работы прибора для определения температуры плавления полимеров. Определение температуры плавления полимеров различного химического состава.
Лабораторная работа №3	Определение растворимости полимерных материалов в различных средах. Оценка степени набухания полимерных материалов.	Разбор теоретического материала. Определение растворимости полимерных материалов в кислотах, щелочах, растворителях. Взаимосвязь химической природы полимерного материала и его устойчивости к действию различных агрессивных сред.
Лабораторная работа №4	Получение концентрированных растворов полимеров и определение их свойств (концентрация и вязкость).	Определение концентрации растворов полимеров и оценка их вязкости методом падающего шарика. Зависимость вязкости растворов от концентрации полимера, температуры и типа растворителя.
Лабораторная работа №5	Получение полимерных пленок из раствора полимера по сухому и мокрому способам. Формование волокон из раствора полимера по мокрому способу. Исследование свойств полученных полимерных материалов.	Разбор теоретического материала. Исследование свойств полученных полимерных материалов. Влияние параметров формования волокон из раствора полимера по мокрому способу на свойства готовых 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 лабораторным работам;
- изучение специальной литературы;
- ;подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к зачету.

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 зачетом,
- 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	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные работы	34	

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ. 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)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-5.3 ИД-ПК-6.1
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: -грамотно анализирует полимеры, применяемые для производства полимерных материалов, знает основные виды полимерного сырья и его свойства; - аргументированно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и областям применения;
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–		Обучающийся: - достаточно полно анализирует полимеры, применяемые для производства полимерных материалов, знает основные виды полимерного сырья и его свойства; - аргументированно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и областям применения;
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–		Обучающийся: - с неточностями анализирует полимеры, применяемые для производства полимерных материалов, частично знает основные виды полимерного сырья и его свойства; ; - фрагментарно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и

					областям применения; - 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «полимерное сырье-технологии-свойства-»;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>	

## 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 «Материаловедение полимерных материалов» 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		
2	Вопросы к коллоквиуму по теме: «Химическая природа и структура полимерных материалов»	Цель тестирование-определение уровня подготовки и базы знаний, полученной в предыдущем уровне образования 1. Дайте классификацию полимеров по химическому (элементному) составу основной цепи, приведите примеры 2. Дайте классификацию полимеров по типу связи между элементарными звеньями, приведите примеры. 3. Дайте классификацию полимеров по структуре макромолекулы. Приведите примеры лестничных полимеров.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>4. Дайте классификацию полимеров по конфигурации заместителей у асимметрических углеродных атомов.</p> <p>5. Основные типы химических реакций полимеров.</p> <p>6. Основные типы реакций деструкции.</p> <p>7. Дайте общую характеристику фазовых и физических (релаксационных) состояний полимеров. Приведите примеры кристаллизующихся полимеров.</p> <p>8. Дайте общую характеристику мезоморфного состояния полимеров.</p> <p>9. Приведите графическое изображение зависимости между напряжением, скоростью сдвига и вязкостью ньютоновских и неньютоновских жидкостей</p>
3	<p>Вопросы к коллоквиуму по теме: «Методы определения эксплуатационных свойств полимерных материалов»</p>	<p>Примеры</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика технических свойств полимерных материалов. Основные механические показатели полимеров.</li> <li>2. Понятие прочности, деформирования и деформации. Определение относительной деформации полимерных материалов.</li> <li>3. Условная прочность при растяжении и истинный предел прочности. Зависимость напряжений в полимерном материале от деформации при растяжении.</li> <li>4. Определение предела прочности и модуля упругости при изгибе. Прочность при сжатии.</li> <li>5. Поверхностная прочность. Определение твердости полимерных композиций по Бринеллю, ISO и методу Шора. Сопротивление раздиру.</li> <li>6. Эластичность по отскоку и динамическая прочность полимерных материалов.</li> <li>7. Прочность при многократных деформациях. Ползучесть и предел ползучести полимерных материалов.</li> <li>8. Триботехнические характеристики полимеров. Коэффициент трения и износостойкость.</li> <li>9. Теплофизические свойства. Определение теплового расширения, теплоемкости и теплопроводности полимерных материалов .</li> <li>10. Температуростойкость, тепло- и морозостойкость. Определение теплостойкости методами Мартенса и Вика. Определение морозостойкости по температуре хрупкости.</li> <li>11. Электрические свойства полимерных материалов.</li> <li>12. Стойкость полимерных материалов к действию различных сред.</li> </ol>
4	<p>Вопросы к коллоквиуму по теме: «Наполнители и модификаторы полимерных материалов»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наполнители для термопластов, реактопластов и эластомеров. Дисперсные наполнители.</li> <li>2. Органические и неорганические наполнители.</li> <li>3. Волокнистые наполнители.</li> <li>4. Пластификаторы. Критерии выбора.</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Стабилизаторы, антиоксиданты, светостабилизаторы.</li> <li>6. Смазывающие вещества и красители.</li> <li>7. Структурообразователи (нуклеаторы).</li> <li>8. Порообразующие вещества (порофоры).</li> <li>9. Антипирены, антистатика, антимикробные вещества, аппреты.</li> <li>10. Сшивающие агенты, отвердители, вулканизирующие системы.</li> <li>11. Общая характеристика армирующих материалов.</li> </ol>
5	Вопросы для промежуточной аттестации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные типы химических реакций полимеров.</li> <li>2. Реакции химической деструкции полимеров.</li> <li>3. Деструкция полимеров в результате физических воздействий.</li> <li>4. Взаимосвязь фазового состояния полимеров и свойств полимерных материалов.</li> <li>5. Химические, физические и физико-химические свойства полимерных материалов.</li> <li>6. Технологические свойства полимерных материалов.</li> <li>7. Взаимосвязь реологических характеристик полимеров и условий переработки полимерных материалов.</li> <li>8. Основные типы, свойства и области применения пластмасс.</li> <li>9. Основные типы, свойства и области применения химических волокон.</li> <li>10. Основные типы, свойства и области применения каучуков и резин.</li> <li>11. Основные типы, свойства и области применения полимерных композиционных материалов.</li> </ol>
6	Домашние задания в виде презентаций по темам	<p>Темы презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полимерные материалы на основе водорастворимых полимеров.</li> <li>2. Состав и свойства клеевых композиций.</li> <li>3. Полимерные материалы на основе термоэластопластов.</li> <li>4. Органо-неорганические полимерные материалы.</li> <li>5. Полимерные материалы на основе биodeградируемых полимеров.</li> <li>6. Основные типы полимерных материалов из полиметилметакрилата.</li> <li>7. Полимерные материалы медицинского назначения.</li> <li>8. Основные типы и области применения упаковочных полимерных материалов.</li> <li>9. Свойства и применение полимерных материалов из полистирола.</li> <li>10. Свойства и области применения полимерных материалов из поливинилхлорида.</li> <li>11. Общая характеристика полимерных материалов на основе ацетатов целлюлозы.</li> <li>12. Основные типы, свойства и области применения каучуков и резин.</li> <li>13. Краткая характеристика углеродных наноматериалов.</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		14. Свойства и области применения полипропилена. 15. Общая характеристика материалов из фторсодержащих полимеров. 16. Основные типы полимерных материалов из полистирола. 17. Свойства и области применения волокнистых материалов из полиэтилентерефталата.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		
	Обучающийся не выполнил задания		2
Тесты	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5 85% - 100%
			4 65% - 84%
			3 41% - 64%
			2 40% и менее 40%
Заметки к Слайдам (Краткое описание материалов лекций, вынесенных на самостоятельное изучение)	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам содержательны по смыслу, правильно отражают и описывают материал каждого из слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным использованием профессиональной терминологии.		5
	Обучающийся разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. Текст к заметкам написан, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии.		4
	Обучающийся слабо проработал Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам не информативны и не правильно отражают и описывают материал слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным ошибками. В том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии		3
	Обучающийся не выполнил задания		2



Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		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 вопроса	<p><u>Билет 1</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика технических свойств полимерных материалов. Основные механические показатели полимеров.</li> <li>2. Органические и неорганические наполнители.</li> </ol> <p><u>Билет 2</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные типы химических реакций полимеров.</li> <li>2. Наполнители для термопластов, реактопластов и эластомеров. Дисперсные наполнители.</li> </ol> <p><u>Билет 3:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплофизические свойства. Определение теплового расширения, теплоемкости и теплопроводности полимерных материалов .</li> <li>2. Надмолекулярная и наноструктура полимерных материалов.</li> </ol>

### 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
Зачет 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;		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает</li> </ul>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>фактические грубые ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		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:		
- Тестирования		2 – 5
- Домашние задания в виде Презентаций		2 – 5
- самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам»		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
<b>Итого за семестр зачет</b>		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповые дискуссии;
- 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, 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 МОДУЛЯ**

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.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 4, ауд.4220</b>	
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
	<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 4, ауд.4217</b>

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.
- лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, специализированное оборудование: отжимное устройство, термошкафы, водяная баня, термостат, столик нагревательный с микроскопом, хроматограф, аналитические весы, химическая посуда установки для титрования, сокслеты, РН- метр.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной 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	Кербер М.Л.	Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы	Учебное пособие	М.: Юрайт	2018	<a href="https://biblio-online.ru/book/tehnologiya-pererabotki-polimerov-fizicheskie-i-himicheskie-processy-415812">https://biblio-online.ru/book/tehnologiya-pererabotki-polimerov-fizicheskie-i-himicheskie-processy-415812</a>	-
2	Чернухина А.И., Середина М.А., Колоколкина Н.В., Гальбрайт Л.С.	Структура и свойства полимерных и волокнистых материалов	Методические указания	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/461461">http://znanium.com/catalog/product/461461</a>	5 экз.
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Под. ред. Дружининой Т. В.	Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2006		389 экз.
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Середина М.А., Слеткина Л.С., Редина Л.В.	Технический анализ	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/catalog/product/792723">http://znanium.com/catalog/product/792723</a> ; локальная сеть университета	5 экз.
2	Чернухина А.И., Середина М.А., Колоколкина	Структура и свойства полимерных и волокнистых материалов	Методические указания	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/461461">http://znanium.com/catalog/product/461461</a>	5 экз.

	Н.В., Гальбрайт Л.С.						
--	-------------------------	--	--	--	--	--	--



## 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» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС«ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Отраслевой портал по упаковке, оборудованию и материалам: <a href="http://www.unipack.ru...">http://www.unipack.ru...</a>
5.	Журнал «Пластик» <a href="http://www.plastics.ru">http://www.plastics.ru</a>
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» <a href="http://www.plasticnews.ru">http://www.plasticnews.ru</a>
7.	База данных в мире AcademicSearchComplete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
8.	Журнал «Тара и упаковка»: <a href="http://www.magpack.ru">http://www.magpack.ru</a>

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:

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