

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:35:48
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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 Методы исследования полимеров

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 «Методы исследования полимеров» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 28.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы «Методы исследования полимеров»

д.х.н., проф

Н.Р. Кильдеева

Заведующий кафедрой:

д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Методы исследования полимеров» изучается в шестом семестре.
Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

7-й семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы исследования полимеров» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения «Методы исследования полимеров» являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Математика;
- Физика;
- Аналитическая химия;
- Органическая химия;
- Физико-химические методы анализа;
- Коллоидная химия.
- Химия и физика высокомолекулярных соединений.

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

- Основы научных исследований;
- Проектирование предприятий производства полимерных волокон;
- Нанотехнологии в производстве и модифицировании полимерных волокон;
- Получение и исследование свойств наноструктурированных полимерных материалов;
- Нетрадиционные методы получения полимерных волокон;
- Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды.

Результаты освоения «Методы исследования полимеров» в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Методы исследования полимеров» являются:

- формирование навыков научно-теоретического и практического подхода к решению задач профессиональной направленности и их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование фундаментальных знаний и экспериментальных навыков в области физики и физической химии полимеров и полимерных композиций;
- освоение методологии исследования структуры, физических и физико-химических свойств полимеров и многокомпонентных полимерных систем;
- формирование способности использования современных методов исследования, проведения стандартных и сертификационных испытаний полимерных материалов, изделий и технологических процессов;
- формирование навыков планирования и проведения необходимых экспериментов, корректной обработки его результатов и анализа полученных результатов;

– создание фундаментальной базы для последующего практического оформления технологических процессов технологии и переработки полимеров, и производства полимерных материалов;

– 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 к качеству готовой продукции	- Знает классификацию полимеров (термопласты, реактопласты, эластомеры), химическую структуру (мономеры, цепи, степени полимеризации), морфология (аморфные/кристаллические области), методы анализа полимеров: инструментальные методы: ИК-спектроскопия (FTIR), дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC), термогравиметрический анализ (TGA), сканирующая электронная микроскопия (SEM), рентгеноструктурный анализ (XRD), механические испытания: прочность на растяжение, ударная вязкость, твердость. - Владеет работой с лабораторным оборудованием и ПО для анализа (например, программное обеспечение DSC, ImageJ для анализа SEM-изображений), использованием статистических методов для обработки данных (Excel, Python, R).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	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	- Знает основы наноструктурированных полимеров, методы анализа наноструктур, технический английский язык, нормативные требования. - Владеет практическими навыками по подготовке образцов для наноанализа (ультрамикротомия, напыление золота), навыками презентации результатов на английском языке: устные доклады, постеры, слайды. Использует англоязычные базы данных (например, SciFinder, Web of Science) для поиска актуальных исследований.
	ИД-ПК-3.3 Владение основными методами экспериментальных исследований, составление отчётов по результатам лабораторных испытаний для оценки структуры и свойств полимерных материалов	Знает основные методы исследования полимерных материалов: — Физико-химические (ИК-спектроскопия, термogrавиметрический анализ (TGA), дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC)). — Механические (испытания на растяжение, ударную вязкость, твердость). — Структурные (рентгеноструктурный анализ (XRD), сканирующая электронная микроскопия (SEM)). Принципы подготовки образцов для различных типов испытаний (шлифовка, напыление проводящих покрытий, стабилизация температуры). Стандарты оформления отчётов: — Структура научного отчёта (введение, методика, результаты, обсуждение, выводы). — Правила визуализации данных (графики, таблицы, микрофотографии) в соответствии с ГОСТ, ISO или требованиями заказчика.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		Основы статистической обработки данных: — Расчёт погрешностей, построение доверительных интервалов, использование критериев значимости (t-критерий, ANOVA). Требования безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реагентами. Владеет навыками работы с лабораторным оборудованием: — Настройка приборов (например, калибровка спектрометров, выбор режимов микроскопии). — Проведение измерений с соблюдением протоколов и минимизацией систематических ошибок. Обработкой и интерпретацией данных: — Использование ПО для анализа (Excel, OriginLab, ImageJ) и визуализации результатов. — Сопоставление экспериментальных данных с теоретическими моделями (например, зависимость прочности от степени кристалличности). Составлением отчётов: — Структурирование информации, формулировка выводов на основе полученных результатов. — Аргументированное обоснование выявленных закономерностей и отклонений. Критическим анализом: — Выявление ограничений методов, оценка воспроизводимости результатов. — Предложение рекомендаций по оптимизации состава полимера или условий испытаний. Коммуникационными навыками: — Презентация результатов в устной и письменной форме

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		(доклады, презентации, стендовые отчёты). — Использование профессиональной терминологии в области полимерных материалов.
ПК-7 Способен проводить научные исследования в области технологии производства наноструктурированных полимерных материалов	ИД-ПК-7.1 Постановка целей и задач научно-исследовательской работы, выбору объектов и методов исследования	Знает основы методологии научного исследования: — Принципы формулировки целей, задач и гипотез в контексте актуальности темы. — Критерии выбора объектов исследования (например, репрезентативность, доступность, соответствие целям). Требования к научной работе: — Стандарты оформления плана исследования (логическая структура, временные рамки). — Этические аспекты (авторское право, воспроизводимость, минимизация вреда). Факторы, влияющие на выбор методов: — Характеристики объекта (физические, химические, биологические свойства). — Доступность оборудования, ресурсов и данных. Владеет навыками постановки целей и задач: — Формулировка SMART-целей (конкретных, измеримых, достижимых, релевантных, ограниченных по времени).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		— Декомпозиция цели на этапы и подзадачи. Выбором объектов и методов: — Обоснование выбора объекта исследования (например, полимерные материалы с заданной структурой). — Подбор методов, адекватных поставленным задачам (например, спектроскопия для анализа состава, моделирование для прогнозирования свойств). Планированием исследования: — Составление детального плана с учетом ресурсов, сроков и возможных рисков. — Использование инструментов визуализации (диаграммы Ганта, блок-схемы). Оценкой реализуемости: — Анализ технической и экономической целесообразности выбранных подходов. — Корректировка плана при изменении условий (например, недоступность оборудования). Документированием и коммуникацией: — Оформление обоснования исследования в соответствии с научными стандартами. — Презентация плана аудитории с аргументацией выбранных решений.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	128	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,	промежуточная аттестация, час
7 семестр	экзамен	128	16	16	16	0	-	48	32
Всего:	экзамен	128	16	16	16	0	-	48	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий
(очно-заочная форма обучения) – отсутствует

3.3. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения) - отсутствует

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

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций х	Наименование разделов, тем; форма промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Седьмой семестр						
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3; ПК-7 ИД-ПК-7.1	Раздел 1. Спектроскопические методы исследования	х	х	х	х	8	Формы текущего контроля по разделу 1: 1. Письменный конспект л/р №1 с результатами выполненных расчетных заданий 2. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №1 3. Письменный конспект л/р №2 с результатами выполненных расчетных заданий 4. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №2 5. Письменный конспект л/р №3 с результатами выполненных расчетных заданий
	Тема №1 Спектроскопические методы исследования. Общие положения. Характеристики электромагнитного излучения.	2					
	Тема №2 УФ-Видимая-спектроскопия в исследованиях полимерных материалов.	2					
	Лабораторное занятие 1. Техника безопасности работы в лаборатории. Правила работы в химической лаборатории. Оформление лабораторной работы 1.			4			
	Практическое занятие 1. Введение в приборное обеспечение спектрофотометрических методов анализа.		4				
	Тема №3 Спектроскопия отражения. ИК-Фурье спектроскопия. Ближняя и дальняя ИК-спектроскопия.	2					
	Тема №4 Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Основы метода.	2					
	Лабораторное занятие 2. Лабораторная работа 1.1 . Спектрофотометрическое исследование растворов полимеров.			6			
	Лабораторное занятие 3. Лабораторная работа 1.2 Идентификация полимерных материалов спектральными методами анализа. Структурные исследования полимеров. Изучение кинетики процессов получения полимеров.			4			
	Практическое занятие 2. ИК и КР-спектроскопия. Сравнение ИК и КР-спектроскопии.		4				
	Практическое занятие 3. Хроматографические методы разделения и анализа полимерных материалов.		6				

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций x	Наименование разделов, тем; форма промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 4. Примеры применения метода ЯМР. Интерпретация спектров ЯМР. Положение линии в спектре ЯМР. Интенсивность линий. Расщепление полос.		4				6. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №3 7. Коллоквиум 1
	Лабораторное занятие 4, Защита Л/р 1-3, Коллоквиум 1, подготовка к Л/р 4			4			
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3; ПК-7 ИД-ПК-7.1	Раздел 2. Термические методы исследования полимерных материалов	x	x	x	x	8	Формы текущего контроля по разделу 2: 1. Письменный конспект л/р №4 с результатами выполненных расчетных заданий 2. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №4
	Тема №5 Термогравиметрия. Основы метода	2					
	Тема №6 Методы дифференциального термического анализа. Основы методов.	2					
	Практическое занятие 4. Применение методов ТГА, ДТА и ДСК. Методики приготовления образцов.		4				
	Лабораторное занятие 4. Анализ термогравиметрических кривых. Определение температур стеклования и плавления полимерных материалов. Определение энтальпии реакции. Определение удельной теплоемкости.			4			

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций х	Наименование разделов, тем; форма промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3; ПК-7 ИД-ПК-7.1	Раздел 3. Методы определения вязкости полимерных материалов	х	х	х	х	8	Формы текущего контроля по разделу 3: 1. Письменный конспект л/р №5 с результатами выполненных расчетных заданий 2. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №5
	Тема №7 Методы определения вязкости полимерных материалов. Основные понятия вискозиметрии.	2					
	Практическое занятие 5. Капиллярные вискозиметры. Ротационные вискозиметры.		4				
	Лабораторное занятие 5 Измерение вязкости разбавленных растворов полимеров			4			
ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3; ПК-7 ИД-ПК-7.1	Раздел 4. Методы исследования механических характеристик полимерных материалов	х	х	х	х	7	Формы текущего контроля по разделу 4: 1. Письменный конспект Л/р №6. 2. Оформление выводов и общих результатов работы, защита лабораторной работы №6
	Тема №8 Методы определения физических состояний полимеров.	2					
	Тема №9 Методы исследований деформационно-прочностных свойств полимерных материалов.	2					
	Лабораторное занятие 6 Освоение методов механических испытаний. Определение твердости . Прочностные испытания на разрыв. Адгезионные испытания. Износ при трении.			4			

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций х	Наименование разделов, тем; форма промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 6. Термомеханический анализ полимерных материалов.		4				3. Коллоквиум 2 4.Подготовка к экзамену по курсу.
	Практическое занятие 7. Основные механические характеристики полимерных материалов: прочность, деформация, модуль упругости. Виды деформации: простой сдвиг, одноосное растяжение, всестороннее сжатие (растяжение).		4				
	Лабораторное занятие 7, защита Л/р 6, Коллоквиум 2			4			
	Экзамен	х	х	х	х	27	Зачет в тестовой форме
	Итого за четвертый семестр	18	34	34	0	31	

3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения) – отсутствует

Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)- отсутствует

3.6. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Спектроскопические методы исследования.	Общие положения. Характеристики электромагнитного излучения. Электромагнитный спектр. Классификация методов спектроскопии. Законы поглощения электромагнитного излучения. Закон Бугера-Ламберта-Бееера. Ограничения и условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бееера. Закон аддитивности.
Лекция 2	УФ-Видимая-спектроскопия в исследованиях полимерных материалов.	Общие положения электронной спектроскопии. Применение УФ-спектроскопии в исследованиях макромолекулярной химии.
Лекция 3	Спектроскопия отражения. ИК-Фурье спектроскопия. Ближняя и дальняя ИК-спектроскопия.	Спектроскопия отражения. Спектроскопия зеркального отражения. Спектроскопия внутреннего отражения. ИК-Фурье спектроскопия. Особенности метода ИК-Фурье с преобразованием. Ближняя и дальняя ИК-спектроскопия. Исследования материалов в ближней и дальней ИК-областях электромагнитного спектра.
Лекция 4	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Основы метода.	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Основы метода. Области применения в исследованиях полимерных материалов. Аппаратурное оформление ЯМР-спектроскопии. Растворители применяемые в ЯМР спектроскопии.
Лекция 5	Термогравиметрия. Основы метода	Термогравиметрия. Основы метода термогравиметрии. Термогравиметрические и деривативные термогравиметрические кривые. Термовесы.
Лекция 6	Методы дифференциального термического анализа. Основы методов.	Методы дифференциального термического анализа. Дифференциальный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия. Основы методов.
Лекция 7	Методы определения вязкости полимерных материалов. Основные понятия вискозиметрии. Основной закон.	Методы определения вязкости полимерных материалов. Основные понятия вискозиметрии. Основной закон. Напряжение и скорость сдвига. Динамическая и кинематическая вязкость. Параметры вязкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
Лекция 8	Методы определения физических состояний полимеров.	Физические состояния полимеров. Методы определения физических состояний полимеров. Термомеханический метод. Основы метода. Динамо-механический анализ. Основы метода. Физико-механические свойства аморфных полимеров
Лекция 9	Методы исследований деформационно-прочностных свойств полимерных материалов.	Деформационные свойства. Напряжение, деформация и упругость. Обобщенная форма закона Гука, измерение модулей упругости. Идеальное пластическое тело, процесс развития пластических деформаций. Влияние гидростатического давления, температуры и скорости деформации на предел текучести. Релаксационные явления в полимерах. Релаксационный характер процессов деформации. Ползучесть и релаксация напряжения. Релаксационные спектры. Вытяжка, «холодное течение», характер деформационных и термомеханических кривых. Долговечность. Кинетическая теория

		разрушения. Особенности разрушения твердых полимеров и эластомеров. Механизм пластического и хрупкого разрушения. Трение и износ полимеров. Особенности трения полимеров. Природа и механизм трения. Закон трения, влияние времени контакта, скорости скольжения и температуры. Связь явлений трения и износа. Усталостный износ, абразивный износ, общие закономерности, влияние внешних факторов.
Практические занятия		
Практическое занятие 1	Введение в приборное обеспечение спектрофотометрических методов анализа.	Приборы для электронной спектроскопии. Виды спектрометров, приспособления для проведения исследований. Растворители для УФ-спектроскопии.
Практическое занятие 2	ИК и КР-спектроскопия. Сравнение ИК и КР-спектроскопии.	Приборы для ИК-спектроскопии. Виды спектрометров. Приспособления для проведения исследований. Растворители для ИК-спектроскопии. КР-спектроскопия. Основы метода. Сравнение ИК и КР-спектроскопии.
Практическое занятие 3	Хроматографические методы разделения и анализа полимерных материалов.	Хроматографические методы разделения и анализа полимерных материалов. Газовая, жидкостная и ионообменная хроматография. Основы методов. Приспособления для проведения исследований. Определение молекулярной массы полимеров хроматографическим методом анализа.
Практическое занятие 4	Применение методов ТГА, ДТА и ДСК. Методики приготовления образцов.	Термомеханические методы исследования (ТГА, ДТА и ДСК).. Хрупкость полимерных стекол. Влияние химического строения и молекулярной массы полимеров на температуру стеклования и температуру хрупкости. Основные свойства высокоэластического состояния полимеров. Статистическая теория деформации макромолекул. Сеточная теория высокоэластичности. Основное уравнение кинетической теории высокоэластичности. Температура плавления полимерных материалов.
Практическое занятие 5	Капиллярные вискозиметры. Ротационные вискозиметры.	Методы и приборы для определения вязкости полимерных материалов. Параметры вязкости. Вязкость растворов полиэлектролитов.
Практическое занятие 6	Термомеханический анализ полимерных материалов	Термомеханическая кривая. Приборы термомеханического анализа. Приборы динамо-механического анализа.
Практическое занятие 7	Основные механические характеристики полимерных материалов	Основные механические характеристики полимерных материалов: прочность, деформация, модуль упругости. Виды деформации: простой сдвиг, одноосное растяжение, всестороннее сжатие (растяжение).

3.7. 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, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовка к коллоквиуму;

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;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Масс-спектрометрия МАЛДИ/ПАЛДИ. Рентгенодифракционный анализ	Самостоятельно проработать Написать краткий конспект.	Краткий конспект.. Собеседование. Круглый стол.	2
2.	Методы микроскопии для анализа поверхностных и объемных свойств полимерных материалов	Самостоятельно проработать Написать краткий конспект.	Краткий конспект.. Собеседование. Круглый стол.	4

3.8. 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
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории	10	организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории	12	в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

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)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-2 ИД-ПК-2.2 ПК-5 ИД-ПК-5.2 ИД-ПК-5.3
высокий	85 – 100	отлично			Обучающийся: -способен грамотно подобрать метод исследования полимерных материалов, в зависимости от вида полимерного сырья и его свойств, а также условий и поставленных задач; - аргументированно различает методы исследования изделий из полимерных материалов;
повышенный	65 – 84	хорошо			Обучающийся: - способен подобрать метод исследования полимерных материалов, в зависимости от вида полимерного сырья и его свойств, а также условий и поставленных задач; - аргументированно различает методы исследования изделий из полимерных материалов;
базовый	41 – 64	удовлетворительно			Обучающийся:

					- способен с неточностями подобрать метод исследования полимерных материалов, в зависимости от вида полимерного сырья и его свойств, а также условий и поставленных задач; - фрагментарно различает методы исследования изделий из полимерных материалов; - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0-40	неудовлетворительно	<i>Обучающийся:</i> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные 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 «полимерное сырье- поставленная задача-метод исследования- анализ полученныхданных»; – 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 «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» 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
Четвертый семестр		
1	Коллоквиум 1 Раздел 1. Спектроскопические методы исследования	Билет № 1 1. Спектроскопия полимеров: ИК, МНПВО, КР. Специфика методов и задачи, решаемые с их применением. 2. Электронный и ядерный парамагнитный резонансы. Сущность методов, аппаратура, области применения. Метод спиновой метки. ЯМР высокого и низкого разрешения. Билет № 2 1. Хроматографические методы разделения и анализа полимерных материалов. Газовая, жидкостная и ионообменная хроматография. 2. Спектроскопия отражения. Спектроскопия зеркального отражения. Спектроскопия внутреннего отражения. Билет № 3 1. ИК-Фурье спектроскопия. Особенности метода ИК-Фурье с преобразованием. Ближняя и дальняя ИК-спектроскопия. Исследования материалов в ближней и дальней ИК-областях электромагнитного спектра. 2. Масс-спектрометрия. Сущность метода, аппаратура, области применения. Времяпролетная масс-спектрометрия.
2	Коллоквиум 2 Раздел 2. Термические методы исследования полимерных материалов Раздел 3. Методы определения вязкости полимерных материалов Раздел 4. Методы исследования механических характеристик полимерных материалов	Билет № 1 1. Физико-механические методы. Термомеханический метод. 2. Анализ термогравиметрических кривых. Определение температур стеклования и плавления полимерных материалов. Определение энтальпии реакции. Определение удельной теплоемкости. Билет № 2 1. Теплофизические методы. Дифференциальный термический анализ. Калориметрические методы. 2. Методы исследования релаксационного характера процессов деформации полимеров. Ползучесть и релаксация напряжения. Релаксационные спектры. Билет № 3 1. Термогравиметрия. Основы метода термогравиметрии. Термогравиметрические кривые. 2. Методы определения вязкости полимерных материалов. Основные понятия вискозиметрии. Динамическая и кинематическая вязкость.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
4	Экзамен по билетам	Основные вопросы к экзамену по дисциплине 1. Особенности применения физических методов для изучения структуры и свойств олигомеров, полимеров, полимерных материалов и полимерных композитов. Методы обработки экспериментальных данных. 2. Экспериментальные методы исследования структуры макромолекул в растворе (вискозиметрия, светорассеяние, седиментация). 3. Спектроскопия полимеров: ИК, МНПВО, КР. Специфика методов и задачи, решаемые с их применением. 4. ЯМР. Сущность метода, аппаратура, область применения. Метод спиновой метки. ЯМР высокого и низкого разрешения. 5. Теплофизические методы. Дилатометрия. Дифференциальный термический анализ. Калориметрические методы. 6. Масс-спектрометрия. Сущность метода, аппаратура, области применения. Времяпролетная масс-спектрометрия. 7. Рентгеноструктурный анализ полимеров. Изучение размеров и ориентации упорядоченных областей кристаллических полимеров. Большие периоды в полимерах. Специфика исследования смесей полимеров и ПКМ. 8. Оптическая и электронная микроскопия. 9. Физико-механические методы. Термомеханический метод. 10. Неразрушающие методы исследования ПКМ. 11. Транспортные методы для исследования полимеров. Обращенная и гельпроникающая хроматография. 12. Особенности методов исследования полимерных материалов и изделий на их основе.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100- балльная система	Пятибалльная система
Домашнее задание, Подготовка	Подготовка к работе выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных		5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100- балльная система	Пятибалльная система
конспектов лабораторных работ	методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		
	Подготовка к работе выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	При подготовке допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Подготовка к лабораторной работе выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
	Работа не выполнена.		
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.		4
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		3
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.		2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100- балльная система	Пятибалльная система	
	Не принимал участия в коллоквиуме.		0	
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Тестирование. Защита лабораторных работ.	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Используется порядковая шкала оценивания. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов 1. 1 балл выставаются за все верные выборы в одном задании, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 10 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. «2» - менее 50%; «3» - 51% - 65%; «4» - 66% - 84%; «5» - 85% - 100%		5	90% - 100%
			4	50% - 69%
			3	69% - 89%
			2	менее 50%
Собеседование Защита лабораторных работ	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы). Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, возможны несущественные неточности в определениях, допускаются небольшие ошибки.	-	5- 3	зачтено
	Дан неверный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	-	2	не зачтено

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
--------------------------------------	--

Экзамен: в устной форме по билетам	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине “ Методы исследования полимеров” 1. ИК-Фурье спектроскопия. Особенности метода ИК-Фурье с преобразованием. Ближняя и дальняя ИК-спектроскопия. Исследования материалов в ближней и дальней ИК-областях электромагнитного спектра. 2. Масс-спектрометрия. Сущность метода, аппаратура, области применения. Времяпролетная масс-спектрометрия. 3. Теплофизические методы. Дифференциальный термический анализ. Калориметрические методы. 4. Методы исследования релаксационного характера процессов деформации полимеров. Ползучесть и релаксация напряжения. Релаксационные спектры. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине “ Методы исследования полимеров” 1. Термогравиметрия. Основы метода термогравиметрии. Термогравиметрические кривые. 2. Методы определения вязкости полимерных материалов. Основные понятия вискозиметрии. Динамическая и кинематическая вязкость. 3. Хроматографические методы разделения и анализа полимерных материалов. Газовая, жидкостная и ионообменная хроматография. 4. Спектроскопия отражения. Спектроскопия зеркального отражения. Спектроскопия внутреннего отражения. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 по дисциплине “ Методы исследования полимеров” 1. Физико-механические методы. Термомеханический метод. 2. Анализ термогравиметрических кривых. Определение температур стеклования и плавления полимерных материалов. Определение энтальпии реакции. Определение удельной теплоемкости. 3. Спектроскопия полимеров: ИК, МНПВО, КР. Специфика методов и задачи, решаемые с их применением. 4. Электронный и ядерный парамагнитный резонансы. Сущность методов, аппаратура, области применения. Метод спиновой метки. ЯМР высокого и низкого разрешения.
---	--

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
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; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены	-	5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	-	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями		
	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, представления о межпредметных связях слабые; – 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. 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. Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки	-	3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий	-	2

5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта: Курсовой проект не предусмотрен

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта; Курсовой проект не предусмотрен

5.7. 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:		
Защита лабораторной работы №1 Спектрофотометрическое исследование растворов полимеров.		2 – 5
Защита лабораторной работы №2 Идентификация полимерных материалов спектральными методами анализа. Структурные исследования полимеров. Изучение кинетики процессов получения полимеров.		2 – 5
Коллоквиум №1 Спектроскопические методы исследования		2 – 5
Защита лабораторной работы №3 Анализ термогравиметрических кривых. Определение температур стеклования и плавления полимерных материалов. Определение энтальпии реакции. Определение удельной теплоемкости.		2 – 5
Защита лабораторной работы №4 Измерение вязкости разбавленных растворов полимеров		2 – 5
Защита лабораторной работы №5 Освоение методов механических испытаний. Определение твердости . Прочностные испытания на разрыв. Адгезионные испытания. Износ при трении.		2 – 5
Коллоквиум №2 Термические методы исследования полимерных материалов. Методы определения вязкости полимерных материалов Методы исследования механических характеристик полимерных материалов		2 – 5
Промежуточная аттестация экзамен по билетам		отлично хорошо
Итого за семестр (дисциплину) экзамен		удовлетворительно неудовлетворитель- но

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые дискуссии
- 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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;

- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

10. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов лабораторных работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы

11. 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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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, Малый Калужский переулок, д.2, строение 4.	
Аудитория №4217 - 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.
Аудитория №4218 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	- Комплект учебной мебели, меловая доска, специализированное оборудование: термошкафы, водяная баня, термостаты, аналитические весы, технические весы, химическая посуда,.
Аудитория №4220 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	- Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, проектор, экран для проектора
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	• Стеллажи для книг, • комплект учебной мебели, • 1 рабочее место сотрудника и – рабочие места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную ин-формационно-образовательную среду организации.

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.

13. 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	Аскадский А.А., Хохлов А.Р.	Введение в физико-химию полимеров	Учебное пособие	М: Научный мир	2009		
2	Herman F. Mark	Encyclopedia of Polymer Science and Technology	Энциклопедия	Wiley & Sons, Inc.	2014	ISBN: 978-1-118-63389-2	
3	Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р.	Полимеры и биополимеры с точки зрения физики	Учебное пособие	Долгопрудный.: Интеллект	2010		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Зезин А.Б.	Высокомолекулярные соединения	Учебник и практикум для академического бакалавриата. Выпуск 2, часть 2	Научная Школа: Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева	2018	https://urait.ru/book/vysokomolekulyarnye-soedineniya-413084	

14. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

14.1. 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.	Web of Science http://webofknowledge.com/ Русскоязычный сайт компании Thomson Reuters http://wokinfo.com/russian
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
8.	Журнал «Химические волокна»: http://www.magpack.ru
9.	Патентная база компании QUESTEL – ORBIT https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage

Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
4.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
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
1	2025	Изменены компетенции, добавлены ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.2; ИД-ПК-3.3; ИД-ПК-7.1, обновлена общая трудоёмкость	№ 8 от 28.03.2025 г.