

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.06.2024 11:18:49
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	Магистратура
Кафедра	Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экспериментальные методы исследования в химии полимеров

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Инновационные подходы к переработке полимеров и производству широкого ассортимента высокотехнологичных материалов
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Экспериментальные методы исследования в химии полимеров» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №9 от 18.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

профессор Г.М Коваленко

Заведующий кафедрой: Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Экспериментальные методы исследования в химии полимеров» изучается в первом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Экспериментальные методы исследования в химии полимеров» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня бакалавриата.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения, базирующиеся на знаниях, умениях и владениях, полученных при освоении дисциплин Модуля 1.

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

- Научные подходы к проектированию и производству нетканых материалов;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 2;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4;
- Учебная практика. Ознакомительная практика;
- Теоретические основы получения пористых материалов и мембран;
- Разработка учебно-методической документации для сопровождения дисциплин химического профиля;
- Научно-исследовательская работа как стартап;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Производственная практика. Преддипломная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Экспериментальные методы исследования в химии полимеров» являются:

– состоят в формировании у магистрантов представлений и расширении их знаний о современных методах исследования строения, структуры и комплекса свойств полимерных материалов, их возможностях, ограничениях и областях использования, с тем, чтобы получать объективную информацию об объекте и уметь правильно трактовать результаты соответствующих измерений;

– изучение способов, для обработки результатов различных экспериментов и их трактовки; методами исследования для решения различных задач, в том числе при выполнении магистерской диссертации;

– изучение информации о возможностях и областях использования различных методов исследования и их сочетания для получения большего объёма знаний о том или ином полимерном материале;

– формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данному модулю.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования

компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебного модуля.

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
<p>ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>ИД-ОПК-2.1 Использование знаний о современных приборах и методиках для проведения экспериментальных исследований</p>	<p>– знает современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе;</p>
<p>ПК-4 Способен применять методы определения структурных параметров и показателей свойств полимерных материалов</p>	<p>ИД-ПК-4.1 Анализ приборов и методов исследования структуры и показателей свойств полимерных материалов</p>	<p>– дифференцирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе;</p>
	<p>ИД-ПК-4.2 Представление и анализ результатов экспериментальных методов в химии полимеров</p>	<p>-анализирует результаты экспериментальных методов в химии полимеров</p>

2.2. Результатами обучения по дисциплине:

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	160	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
1 семестр	экзамен	160	18	27				67	48
Всего:		160	18	27				67	48

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

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, 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		
Первый семестр							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Раздел I. Общий обзор экспериментальных методов в химии полимеров.						
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 1.1 Краткие сведения о полимерных структурах.	2				2	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 1.2 Фракционирование полимеров.	2				2	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 1.3 Кинетические закономерности синтеза полимеров.	2				4	Контроль посещения

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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ПК-4 ИД-ПК-4.1	Практическое занятие № 1.1 Краткие сведения о полимерных структурах.		4			4	Устная дискуссия1 на тему «Краткие сведения о полимерных структурах»
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	Практическое занятие № 1.2 Фракционирование полимеров.		4			4	Устная дискуссия 2 на тему «Вязкостные свойства полимеров»
ПК-4 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 1.3 Калориметрия и спектроскопия.		4			4	
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Раздел II. Изучение структуры и состава полимеров.						
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 2.1 Электронная микроскопия.	2				4	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 2.2 Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.	2				4	Контроль посещения

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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 2.3 Инфракрасная спектроскопия.	2				4	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 2.1 Электронная микроскопия.		4			4	Устная дискуссия 3 на тему «Электронная микроскопия»
ОПК-ИД-ОПК-2.1	Практическое занятие № 2.2 Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.		4			4	Устная дискуссия 4 на тему «Спектроскопия ядерного магнитного резонанса»
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 2.3 Инфракрасная спектроскопия.		4			4	Устная дискуссия 5 на тему «Инфракрасная спектроскопия»
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Раздел III. Методы исследования физико-химических и механических свойств полимерных материалов.						Формы текущего контроля по разделу III: 1. Устная дискуссия 2. Разбор практических заданий
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1	Тема 3.1 Методы термического анализа полимеров.	2				4	Контроль посещения

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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-4.2							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 3.2 Транспортные и диффузионные методы.	2				4	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Тема 3.3 Механические и электрические методы.	2				4	Контроль посещения
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 3.1 Метод дифференциально-термического анализа.		4			4	Индивидуальное домашнее задание на тему «Физико-химические методы исследования строения, структуры и свойств полимерных материалов»
ПК-4 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 3.2 Транспортные и диффузионные методы.		4			4	Тестирование на тему «Изучение структуры и состава полимеров»
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2	Практическое занятие № 3.3 Динамический механический анализ.		4			3	Индивидуальное домашнее задание на тему «Физико-химические методы исследования строения, структуры и свойств полимерных материалов»
ОПК-2	Экзамен	x	x	x	x	48	устно по вопросам

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, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2							
	ИТОГО за первый семестр	18	27			115	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Общий обзор экспериментальных методов в химии полимеров	
Тема 1.1	Краткие сведения о полимерных структурах.	Теоретические основы получения и переработки высокомолекулярных соединений, сведения о их структуре и смесях полимеров. Общие определения, понятия стереохимия макромолекул, конформация макромолекул, сополимеры, разветвленные, сшитые полимеры.
Тема 1.2	Фракционирование полимеров.	Фракционное осаждение. Метод добавления нерастворителя. Метод испарения растворителя. Метод понижения температуры. Метод изменения давления. Метод турбидиметрического титрования. Кумулятивное фракционирование. Фракционное растворение. Фракционирование распределением между несмешивающимися растворителями.
Тема 1.3	Кинетические закономерности синтеза полимеров.	Физические методы. Термометрический метод. Измерение диэлектрических потерь. Спектроскопические методы. Калориметрия. Полярография. Химические методы. Бромид-броматный метод. Меркуриметрическое титрование. Гидролитическое оксимирование.
Раздел II	Изучение структуры и состава полимеров.	
Тема 2.1	Электронная микроскопия.	Основы электронной микроскопии. Просвечивающая электронная микроскопия (препарирование образцов). Отливка с оттенением, метод реплик. Сканирующая электронная микроскопия (препарирование образцов), повышение контрастности. Применение методов микроскопии для исследования полимеров.
Тема 2.2	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.	Основы спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Оборудование и приборы. Интерпретация спектров ЯМР. Химический сдвиг.
Тема 2.3	Инфракрасная спектроскопия.	Приборы для ИК-спектроскопии. Методика приготовления образцов (твердые пленки, ориентированные пленки, волокна, жидкие полимеры, растворы, порошки). Качественный анализ ИК-спектров. Спектроскопия внутреннего отражения, отражательно-абсорбционная спектроскопия, ИК Фурье-спектроскопия.
Раздел III	Методы исследования физико-химических и механических свойств полимерных материалов.	
Тема 3.1	Методы термического анализа полимеров.	Метод дифференциально-термического анализа. Приборы для ДТА, методика приготовления образцов. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Калориметры, подготовка образцов. Применение ДТА-ДСК методов для исследования полимеров.
Тема 3.2	Транспортные и диффузионные методы.	Зондовые методы. Обращенная газовая хроматография. Спектроскопия времен аннигиляции позитронов. Диффузия газов в полимерах.
Тема 3.3	Механические и электрические методы.	Динамический механический анализ (ДМА). Прочностные характеристики полимеров. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрические потери.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;
- создание презентаций по изучаемым темам.

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 разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов, базовых понятий учебных дисциплин 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

дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное	лекции	18	в соответствии с

обучение	практические занятия	27	расписанием учебных занятий
----------	----------------------	----	-----------------------------

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой модуля:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

4. Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием

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

5.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенции	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 компетенции	Общепрофессиональной компетенций	профессиональной компетенции
				ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2
высокий		отлично		Обучающийся: – анализирует и систематизирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе;	Обучающийся без ошибок: - дифференцирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе; - анализирует результаты экспериментальных методов в химии полимеров
повышенный		хорошо		Обучающийся: - с небольшими неточностями анализирует и систематизирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и	Обучающийся, допуская незначительные ошибки: - дифференцирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и

				комплекса свойств полимеров и материалов на их основе;	материалов на их основе; -анализирует результаты экспериментальных методов в химии полимеров
базовый		удовлетворительно		Обучающийся: - анализирует и систематизирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе, но допускает при этом существенные ошибки	Обучающийся, допуская существенные ошибки: -дифференцирует современные приборы и методики для проведения экспериментальных исследований по оценке строения, структуры и комплекса свойств полимеров и материалов на их основе; -анализирует результаты экспериментальных методов в химии полимеров
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – 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; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

6. 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 учебному модулю «Физико-химические методы исследования строения, структуры и свойств полимерных материалов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по модулю, указанных в разделе 2 настоящей программы.

6.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
1	Устная дискуссия на тему «Краткие сведения о полимерных структурах»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полимерные материалы 2. Ассортимент термопластичных материалов 3. Ассортимент термореактивных материалов 4. Основные промышленные полимерные материалы 5. Материалы общетехнического назначения 6. Материалы инженерно-технического назначения 7. Теплостойкие полимерные материалы 8. Классификация полимеров 9. Классификация с точки зрения пространственного положения атомов в макромолекуле 10. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул 11. Классификация по источникам происхождения 12. Специфика строения и полимерного состояния вещества 13. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах 14. Гибкость макромолекул 15. Блочные полимеры (пластмассы) 16. Получение полимеров 17. Специфика полимерного состояния вещества 18. Механические свойства полимеров 19. Растворы полимеров 	ПК-4 ИД-ПК-4.1
2	Устная дискуссия на тему «Фракционирование полимеров»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что определяют реологические свойства полимеров? 2. Какие параметры характеризуют реологические свойства полимеров? 3. Что характеризуют вязкостные свойства полимеров? 	ОПК-2 ИД-ОПК-2.1

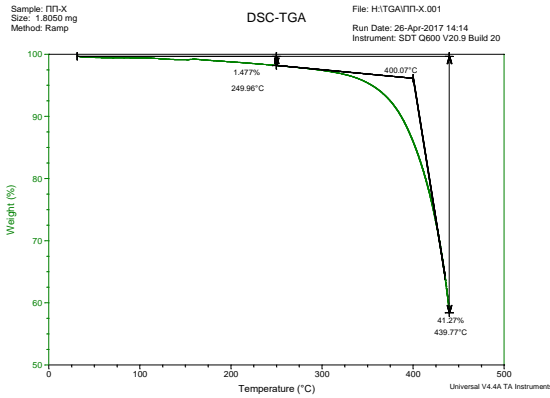
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<ol style="list-style-type: none"> 4. От каких факторов зависит вязкость полимеров? 5. Чем обусловлено появление высокоэластичности в полимерных расплавах? 6. Опишите физический смысл релаксации полимеров. 7. От каких факторов зависит время релаксации? 8. По какому показателю судят о вязкостных свойствах полимера? 9. Методы фракционирования полимеров 10. Молекулярно-массовые характеристики полимеров 	
4	Индивидуальное домашнее задание на тему «Физико-химические методы исследования строения, структуры и свойств полимерных материалов»	<p>В начале курса студентам выдается задание подобрать иллюстрационный материал (графики, таблицы) под каждый метод исследования полимеров, характеризующий его результаты (например, ДСК-граммы, кривые ТГА, ДТА, ИК-спектры, микрофотографии, полученные различными методами микроскопии, графики с вискозиметрическими кривыми, полученными различными методами и др.)</p> <p>Каждый студент готовит комплект материала, который публично докладывается разбирается на практических занятиях.</p>	ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2
5	Устная дискуссия на тему «Электронная микроскопия»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое фотопроводимость? 2. Перечислите методы исследования фотопроводимости полимеров. 3. Объясните сущность электрографического процесса получения изображений на полимерной пленке. 4. Какие полимеры обладают фоточувствительными свойствами? 5. Возможно ли сканирование диэлектриков на рентгеноспектральном микроанализаторе? 6. В чем особенности сканирования? 7. По какой причине минимальное ускоряющее напряжение 15 кВ? Ответ обосновать. 8. Какие режимы работы есть у рентгеноспектрального 	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

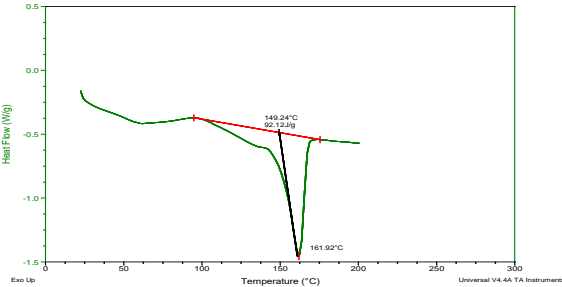
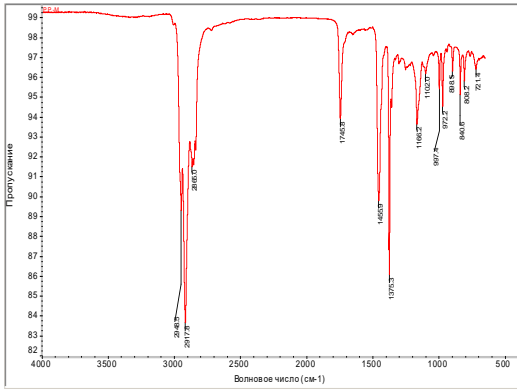
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>микроанализатора? В чем их принципиальные отличия.</p> <p>9. Назовите искажение, вносимое высоким ускоряющим напряжением. Его влияние на рентгеноспектральный микроанализ.</p> <p>10. Функциональный состав Oxford INCA X-RAY.</p> <p>11. Опишите идеальные условия рентгеноспектральной микроскопии.</p> <p>12. Расскажите о методах очистки образцов перед сканированием.</p> <p>13. Каковы минимальные размеры площади поверхности для рентгеноспектрального микроанализа? От чего это зависит?</p> <p>14. По какой причине нельзя проводить исследование биологических объектов?</p> <p>15. Мера рассеяния. Математическое ожидание. Моменты первого и второго рода.</p> <p>16. Правила обработки многократных наблюдений.</p> <p>17. Порядок обработки результатов наблюдений.</p> <p>18. Коэффициент Стьюдента. Вычисление коэффициента Стьюдента.</p> <p>19. Оценка достоверности результатов испытаний.</p> <p>20. Оценка результатов измерительного контроля.</p> <p>21. Ошибки первого и второго рода.</p> <p>22. Формирование ошибок контроля.</p> <p>23. Какие условия необходимо соблюдать при сканировании диэлектриков?</p> <p>24. В чем особенности каждого из режимов сканирования?</p> <p>25. Какие из режимов сканирования наиболее предпочтительны в данной работе? Ответ обосновать.</p> <p>26. По какой причине в камере сканирования должен поддерживаться высокий вакуум?</p> <p>27. Назовите искажение, вносимое при низких и высоких ускоряющих напряжениях.</p> <p>28. Перечислите основные панели управления РЭМ Zeiss Ultra</p>	

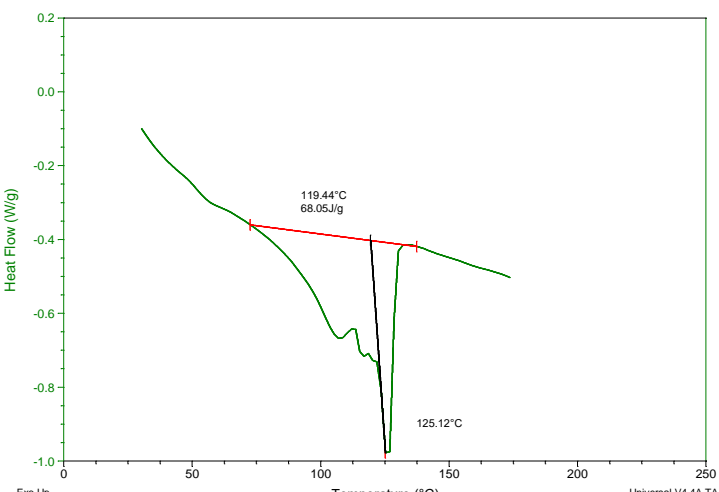
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		55. 29. Опишите идеальные условия сканирования. 30. Расскажите о методах очистки образцов перед сканированием. 31. Расскажите о влиянии астигматизма на получаемые изображения. 32. Функциональный состав растрового электронного микроскопа. 33. Назначение отдельных составных частей микроскопа. 34. Методика проведения измерений. 35. Принцип работы растрового электронного микроскопа. 36. Особенности подготовки образцов для измерений. 37. Возможности растрового электронного микроскопа.	
6	Устная дискуссия на тему «Спектроскопия ядерного магнитного резонанса»	1. Метод ЭПР 2. Метод ЯМР 3. Возможности метода масс-спектрометрии 4. Метод рентгено-структурного анализа 5. Химический анализ (метод Кельдаля) 6. Стереогулярность полимера 7. Конформация полимера 8. Последовательность мономеров в сополимере 9. Качественный состав продуктов полимеризации ассиметричных диеновых мономеров и продуктов сополимеризации 10. Константы сополимеризации 11. Как определить стереогулярность полимера 12. Как оценить качественный состав продуктов полимеризации ассиметричных диеновых мономеров, в части оценка доли 1,2 и 1,4- присоединений 13. Как установить локальную конфигурацию присоединения:	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>«голова-хвост» и «голова-голова»</p> <p>14. Как установить информационный обмен</p> <p>15. Как установить последовательность мономеров</p> <p>16. Оцените количественный состав сополимеров</p>	
7	Устная дискуссия на тему «Инфракрасная спектроскопия»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качественный анализ сополимеров ПБМА-ПФГ методом ИК-спектроскопии 2. Метод ИК-спектроскопии 3. Идентификация полимерных материалов 4. Определение микроструктуры полимеров 5. Связь энергий активации радикальной полимеризации алкенов с поглощением винильной связи в их ИК-спектрах 6. Изучение кинетики полимеризации 7. Качественный и количественный анализ полимеров, низкомолекулярных компонентов и состава полимерных композиций методом ИК спектроскопии 8. Определение и изучение межмолекулярных и внутримолекулярных водородных связей 9. Определение степени кристалличности полимеров 10. Возможности метода ИК спектроскопии 11. Назовите методы неразрушающего контроля полимерных композиционных материалов 12. ИК спектроскопический анализ выделяющихся из полимерных композиций низкомолекулярных веществ 13. Основы ИК-спектроскопии (Расшифровка спектра; Метод калибровочных кривых; Метод базовой линии; Анализ многокомпонентных систем; Толщина слоя образца и внутренний стандарт; Источники ошибок) 14. Теория ИК-спектров полимеров 15. Экспериментальные приемы ИК-спектроскопии полимеров (Измерение в иммерсионных средах; Прессование с KBr; Суспензионный метод; Получение пленок; Пленки из раствора; Пленки из расплава; Прессованные пленки; Тонкие 	<p>ПК-4</p> <p>ИД-ПК-4.1</p> <p>ИД-ПК-4.2</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>срезы; Ориентированные пленки; Интерференция и измерение толщины пленки; Исследование волокон; Иммерсионный метод; Микроспектроскопия отдельных волокон; Исследование слоев волокон; Получение слоя параллельно уложенных волокон; Возможные ошибки и их устранение; Прессование волокон в пленки; Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения; Основы метода НПВО; Экспериментальные приемы спектроскопии НПВО; Некоторые области применения метода НПВО)</p> <p>16. Специфические проблемы ИК-спектроскопии полимеров (Анализ упорядоченного состояния; Классификация полос поглощения, связанных с надмолекулярной структурой; Методы количественного расчета степени упорядоченности по спектроскопическим данным; ИК-спектроскопическое определение температурных переходов в полимерах; Спектроскопия изотопозамещенных полимеров; Сдвиг частот: при изотопном обмене; Получение дейтерированных полимеров; Интерпретация полос с помощью спектров деутерированных образцов; Определение проницаемости полимеров методом дейтерирования; Исследование ИК-дихроизма; Связь ориентации с дихроизмом; Модели ориентации; Направление переходного момента; Ориентирование полимеров; Функции распределения, введенные на основании механизма деформации; Некоторые особенности спектров ориентированных полимеров; Изучение водородных связей; Анализ стереорегулярности; ИК-спектры сополимеров (Р. Шмольке); Структура сополимеров; ИК-спектры сополимеров; Количественный анализ состава сополимеров; Анализ блочности; Аналитическое приложение ИК-спектроскопии полимеров; Идентификация полимеров и определение сопутствующих соединений (В. Киммер); Спектральные исследования</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>продуктов пиролиза полимеров (В. Киммер); Анализ концевых групп; Исследования при высоких и низких температурах; Кинетические исследования; Исследования в ближней и дальней ИК-области; Ближняя ИК-область; Дальняя ИК-область; Неупругое рассеяние нейтронов)</p>	
8	Тестирование на тему «Изучение структуры и состава полимеров»	<p>Студенты сдают тест на знания исходов исследований и умение интерпретировать результаты. В тексте предлагается дать однозначный ответ на вопрос.</p> <p>Вопрос 1 Укажите на каком рисунке приведена кривая дифференциально - сканирующей колориметрии</p> <p>1.</p>  <p>2.</p>	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p data-bbox="824 247 1384 284"> Sample: ПП- Xne6 Size: 4.1000 mg Method: Ramp File: H:\ПП- Xne6.001 Run Date: 25-Apr-2017 11:42 Instrument: DSC Q100 V9.8 Build 296 </p>  <p data-bbox="824 582 851 614">3.</p>  <p data-bbox="824 1173 1579 1276"> Вопрос 4 Определите температуру плавления и кристаллизации полимера и идентифицируйте его </p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p style="text-align: center;">DSC</p> <p>Sample: ПП- Рыба Size: 1.8000 mg Method: Ramp</p> <p>File: H:\ПП- Рыба.002 Run Date: 25-Apr-2017 14:28 Instrument: DSC Q100 V9.8 Build 296</p>  <p style="text-align: center;">Exo Up</p> <p style="text-align: right;">Universal V4.4A TA Instruments</p>	
9	Устная дискуссия на тему «Методы термического анализа полимеров»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термофлуктуационная концепция разрушения 2. Какие теплоемкости различают в прикладной физике полимеров? 3. Как теоретически определить теплоемкость полимера? 4. Определение теплоемкости и ее размерность в СИ? 5. Как влияет температура на теплоемкость полимера? 6. Опишите сущность метода определения теплоемкости полимера по методу Д. Ван Кревелена. 	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<ol style="list-style-type: none"> 7. Дайте характеристику физической сущности теплопроводности полимера. 8. Какие факторы влияют на теплопроводность полимеров? 9. В чем заключается сущность фононной модели? 10. Какие факторы влияют на теплопроводность полимеров, и в какой степени? 11. Что понимают под теплостойкостью? 12. Дайте краткая характеристика морозостойкости и жаростойкости полимеров. 13. Проанализируйте кривой дифференциально-термического анализа. 14. Перечислите методы определения теплостойкости полимеров. 	
10	Устная дискуссия на тему «Транспортные и диффузионные методы»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение внутреннего трения полимеров. 2. Какие величины принимают в качестве меры внутреннего трения? 3. Охарактеризуйте методы измерения внутреннего трения в полимерах. 4. Охарактеризуйте терморелаксационную кривую гипотетического полимера. 5. Почему энергии активации релаксационных переходов разнятся между собой? 6. Поясните научную значимость терморелаксационных кривых полимеров. 7. Что понимают под внешним трением? 8. Перечислите параметры трения и изнашивания. 9. Охарактеризуйте влияние различных факторов на коэффициент трения. 10. Какие факторы влияют на изнашиваемость полимера и как 	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>повысить его изнашиваемость?</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Какие полимерные материалы используются в узлах терния и как их классифицируют в зависимости от коэффициента трения? 12. Что характеризует акустические свойства? 13. Перечислите акустические характеристики полимеров. 14. В чем заключается сущность метода определения коэффициента звукопоглощения? 15. Назовите другие методы определения акустических свойств полимеров. 16. Какие полимерные материалы используют в качестве виброзвукопоглощающих? 17. Как можно повысить вибропоглощающие характеристики полимеров? 18. Методы термического анализа полимеров 19. Транспортные и диффузионные методы (зондовые методы) 20. Обратная газовая хроматография 21. Спектроскопия времен аннигиляции позитронов 22. Диффузия газов в полимерах 23. Механические методы 24. Электрические методы 	
11	Устная дискуссия на тему «Механические и электрические методы»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы определения деформационных 2. Методы определения прочностных свойств 3. Определение твердости 4. Износостойкость 5. Деформационные свойства полимеров 6. Механическая прочность и структура полимера 7. Влияние ориентации на механические свойства полимеров 8. Влияние частоты сети на прочность полимеров 	ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>9. Электрическая проводимость полимера</p> <p>10. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери</p> <p>11. Электрическая прочность полимеров</p> <p>12. Какими параметрами оцениваются электрические свойства полимеров?</p> <p>13. Опишите механизм электропроводности диэлектрика.</p> <p>14. Как изменяются удельная и поверхностная электрические сопротивления?</p> <p>15. От каких факторов зависит электрическая проводимость полимеров?</p> <p>16. Охарактеризуйте физический смысл термина «диэлектрические потери».</p> <p>17. Как влияет температура на диэлектрические потери?</p> <p>18. Как влияет химическое строение полимеров на ϵ' и ϵ''?</p> <p>19. В чем заключается физический смысл электрической прочности полимера?</p> <p>20. Какие факторы влияют на электрическую прочность полимеров?</p> <p>21. Чем определяются физические свойства полимеров?</p> <p>22. Почему механические свойства, характеризующие полимеры, являются основными среди других свойств?</p> <p>23. Что понимают под деформацией полимера?</p> <p>24. Какой величиной характеризуется величина деформирующих сил?</p> <p>25. Охарактеризуйте деформационную кривую стеклообразного полимера.</p> <p>26. Что такое процесс вынужденной эластичности и какие факторы влияют на него?</p> <p>27. Перечислите особенности кривой растяжения $\sigma-\epsilon$</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Компетенции
		<p>кристаллизующегося полимера.</p> <p>28. Охарактеризуйте два вида разрушения полимеров.</p> <p>29. Объясните, в чем заключается явление ползучести полимеров.</p> <p>30. Почему происходит уменьшение напряжения в образцах полимера?</p> <p>31. Изобразите графически релаксацию напряжения линейного полимера.</p> <p>32. В чем состоит сущность упругого гистерезиса.</p>	

6. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Коллоквиум	<p>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</p>		5
	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.</p>		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	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. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.		3	
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.		3	
	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.		2	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.			
	Не принимал участия в коллоквиуме.			
Тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.		5	85% - 100%
	В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление		4	65% - 84%
			3	41% -

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.</p> <p>Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 20 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. Рекомендуемое процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе. «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%</p>		64%
			2
			40% и менее 40%
Устный опрос / Опрос-дискуссия	<p>Ответ полный, самостоятельный, правильный, изложен в определенной логической последовательности, сопровождается примерами; правильно применена терминология.</p>		5
	<p>Ответ удовлетворяет основным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.</p>		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей.		2

Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Экзамен по дисциплине проводится в виде устного опроса и включает перечень вопросов, приведенных ниже:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи исследования состава, структуры и свойств полимерных материалов. 2. Основные подходы к исследованию комплекса свойств полимерных плёночных материалов и искусственных кож. 3. Методы исследования молекулярных характеристик полимеров. 4. Методы измерения молекулярных масс и молекулярно-массовых распределений полимеров, используемых в производстве ППМ и ИК. 5. Осмометрия. Возможности, ограничения и области применения метода. 6. Гельпроникающая хроматография. Возможности, ограничения и области применения метода. 7. Методы исследования конфигурации полимерных цепей. 8. Методы исследования конформационных переходов макромолекул. 9. Ядерный магнитный резонанс. Возможности, ограничения и области применения метода. 10. Инфракрасная спектроскопия. Возможности, ограничения и области применения метода. 11. Масс-спектрометрия. Возможности, ограничения и области применения метода. 12. Визуальные методы исследования строения и структуры полимерных плёночных материалов и искусственных кож. 13. Оптическая (световая) микроскопия. Разрешающая способность приборов. Возможности, ограничения и области применения метода. 14. Электронно-сканирующая микроскопия. Разрешающая способность приборов. Возможности, ограничения и области применения метода. 15. Интерференционно-дифракционные методы исследования состава, структуры и свойств полимерных материалов.

	<p>16. Рентгеноструктурный анализ. Возможности, ограничения и области применения метода.</p> <p>17. Интегральные (термические) методы исследования структуры и свойств полимерных плёночных материалов и искусственных кож.</p> <p>18. Термогравиметрический анализ. Возможности, физический смысл и области применения метода.</p> <p>19. Дифференциально-термическая гравиметрия. Физический смысл и отличие от термогравиметрического анализа.</p> <p>20. Дифференциально-сканирующая калориметрия. Возможности, физический смысл и области применения метода.</p> <p>21. Дифференциально-термический анализ. Физический смысл и отличие от дифференциально-сканирующей калориметрии.</p> <p>22. Анализ температурных и фазовых переходов полимеров с помощью термических методов.</p> <p>23. Физико-химические методы исследования процессов массопереноса в полимерных материалах.</p> <p>24. Методы исследования процессов сорбции-десорбции, диффузии и проницаемости полимерно-плёночных материалов и искусственных кож.</p>
--	--

Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<p>Наименование оценочного средства</p> <p>Экзамен: в устной форме по вопросам</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– 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.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <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"> – 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, 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>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.</p>		
	<p>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.</p>		2

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:		
Устная дискуссия на тему «Краткие сведения о полимерных структурах»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Фракционирование полимеров»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Кинетические закономерности синтеза полимеров»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Электронная микроскопия»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Спектроскопия ядерного магнитного резонанса»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Инфракрасная спектроскопия»		2 – 5
Тестирование на тему «Изучение структуры и состава полимеров»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Методы термического анализа полимеров»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Транспортные и диффузионные методы»		2 – 5
Устная дискуссия на тему «Механические и электрические методы»		2 – 5
Итого за семестр экзамен		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

17. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебного модуля реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

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.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения модуля составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение модуля 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, дом 2, строение 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для

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.
	представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

9.1 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.

9.2 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.	РЦНИ База данных The Wiley Journals Databas https://onlinelibrary.wiley.com/
5.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6.	ООО "ПОЛПРЕД Справочники" http://www.polpred.com

7.	РФФИ eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections): http://link.springer.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
8.	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); Scopus http://www.Scopus.com/ ;
9.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования).

9.3 Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
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.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
10.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
15.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
16.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
17.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
18.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
19.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
20.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
21.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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	Я. Рабек	Экспериментальные методы в химии полимеров. В 2-ух частях	УП	М.: Мир	1983		Ч.1 - 5 экз, Ч.2 - 5 экз
2	Вихорева Г.А Гальбрайт Л.С.	Основы реологии полимерных систем. Конспект лекций	УП	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2010	http://znanium.com/catalog/product/458720	
3	Бокова Е.С.	Направленное регулирование процессов структурообразования волокнисто-пористых композиционных материалов на основе растворов полиэфируретанов	Монография.	М.: РИО МГУДТ	2012	http://znanium.com/catalog/product/459400 , Локальная сеть университета	5 экз
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Кербер М.Л., Буканов А.М., Вольфсон С.И.,Горбунова И.Ю. Кандырин Л.Б., Сирота А.Г.,Шерьшев М.А	Физические и химические процессы при переработке полимеров	Учебное пособие	СПб: Научные основы и технологии	2013		1
2	Тагер А.А.	Физико-химия полимеров	Учебное пособие	М: Научный мир	2007		86

3	Бокова Е.С., Евсюкова Н.В., Коваленко Г.М.	Физико-химические методы исследования строения, структуры и свойств полимерных материалов: учебно- методическое пособие.	Учебно- методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018	Локальная сеть	
---	--	---	-------------------------------------	------------------------------	------	----------------	--

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебного 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