

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.09.2023 12:27:52  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Структура и свойства полимерных волокон

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

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

Разработчик рабочей программы «Структура и свойства полимерных волокон»

К.т.н., доцент Н.В.Колоколкина

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

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Структура и свойства полимерных волокон» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Структура и свойства полимерных волокон» относится к обязательной части программы.

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

- Производственная практика. НИР 1;
- Нанотехнологии в производстве и модифицировании полимерных волокон;
- Нетрадиционные методы получения полимерных волокон.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Структура и свойства полимерных волокон» являются:

- формирование представлений об основных технологических стадиях производства полимерных волокон, влияющих на их структуру и свойства;
- формирование представлений о направленном изменении технологического режима для создания эффективной структуры и свойств полимерных волокон ;
- 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-1 Способен участвовать в реализации процессов производства волокон и композиционных материалов с учетом экологических требований	ИД-ПК-1.1 Описание и объяснение этапов технологического процесса и особенностей работы используемого оборудования	- Анализирует и объясняет основные стадии производства полимерных волокон, влияющих на структуру и свойства материалов с учетом экологических требований ; - Самостоятельно использует и устанавливает параметры процессов производства

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПДК-5 Способен понимать принципы создания полимерных композиционных материалов на основе армирующих волокон	ИД-ПК-5.5 Разработка мероприятий по поиску областей применения композиционных материалов с расширенным диапазоном свойств и экологически совершенным способом производства	волокон и композиционных материалов для формирования эффективной структуры ; - Практически грамотно использует навыки экспериментального получения и исследования структуры и свойств полимерных волокон..

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	3	з.е.	108	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
5 семестр	Зачет	108	18		18			72	
Всего:	Зачет	108	18		18			72	

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<b>Пятый семестр</b>							
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-5 ИД-ПК-5.5	<p><b>Раздел 1. Общие сведения о волокнообразующих полимерах; структура и некоторые их свойства, о полимерных волокнах: классификация и основной ассортимент химических волокон и композиционных материалах на их основе.</b></p> <p>Лекция 1.1 Основные понятия и классификация полимеров. Методы получения волокнообразующих полимеров, используемых для производства волокон текстильной и технической областей.</p> <p>Лабораторная работа № 1.1 Оценка надмолекулярной структуры полимеров методом оптической микроскопии</p>	2		2		8	<p>Формы контрольных мероприятий по разделу 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Контроль посещаемости;</li> <li>-Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента;</li> <li>- Коллоквиум по материалам раздела 1;</li> </ul>
	<p><b>Раздел 1</b></p> <p>Лекция 1.2 Основные требования к волокнообразующим полимерам. Общие сведения о химических волокнах , их классификация.</p> <p>Лабораторная работа № 1.2</p>	2		2		8	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-5 ИД-ПК-5.5	Идентификация полимерных волокон						
	<p><b>Раздел 1</b> Лекция 1.3 Общая схема технологического процесса получения химических волокон и основное технологическое оборудование. Получение расплава полимеров и подготовка их к формованию. Типы плавильных устройств. Получение формовочных растворов полимеров и подготовка их к формованию</p> <p>Лабораторная работа № 1.3 Приготовление формовочного раствора полимера. Определение концентрации полимера в формовочном растворе.</p> <p><b>Раздел 2. Методы получения химических волокон, принципы и отличительные особенности технологических процессов их получения</b></p> <p>Лекция 2.1 Особенности процесса формования волокон различными способами. Принципы нитеобразования при формовании из расплава полимера.</p> <p>Лабораторная работа № 2.1</p>	2		2		8	<p>Формы контрольных мероприятий по разделу 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Контроль посещаемости;</li> <li>-Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента;</li> <li>- Коллоквиум по материалам раздела 2;</li> </ul>

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	<p>Определение вязкости формовочных растворов различными методами.</p> <p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.2 Принципы нитеобразования при формовании волокон из растворов полимера. Формирование структуры полимерного волокна, сформованных мокрым, сухим и сухо-мокрым способом.</p> <p>Лабораторная работа № 2.2 Изучение физико-химических и механических свойств полимерных волокон</p> <p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.3 Последующая обработка химических волокон. Получение полиэфирных волокон. Особенности получения полиамидных и полиолефиновых волокон, формирование их структуры, свойства волокон.</p> <p>Лабораторная работа № 2.3 Исследование процесса ориентационного вытягивания волокон: влияние степени вытягивания на их механические свойства.</p>	2		2		8	
		2		2		8	
				2			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	<p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.4 Получение волокон на основе целлюлозы (вискозных) и производных целлюлозы (ацетатных). Особенности их структуры и свойств.</p> <p>Лабораторная работа № 2.4 Изучение усадки целлюлозосодержащих волокон и пленочных материалов.</p>	2		2		8	
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-5 ИД-ПК-5.5	<p><b>Раздел 3. Химические волокна, ассортимент. Модифицированные химические волокна с улучшенными и специальными свойствами. Структура и свойства</b> Лекция 3.1 Особенности получения полимерных волокон с антимикробными, антиадгезионными, огнезащитными, хемосорбционными и др. свойствами. Методы определения функциональных свойств модифицированных волокон.</p> <p>Лабораторная работа № 3.1 Получение полимерного модифицированного волокна с антиадгезионными (огнезащитными) свойствами.</p>	2		2		8	Формы контрольных мероприятий по разделу 3: -Контроль посещаемости; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Представление и защита реферата

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий <sup>1</sup> , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	<p><b>Раздел 3</b> Лекция 3.2 Получение сверхвысокомолекулярных и термостойких волокон из гетероциклических и ароматических полимеров, формирование структуры, свойства. Композиционные материалы на их основе.</p> <p>Лабораторная работа № 3.2 Исследование термостойкости полимерных арамидных волокон</p>	2		2		8	
Все индикаторы всех компетенций	Зачет	x	x	x	x		Зачет по билетам
<b>ИД-ПК-1.1</b> <b>ИД-ПК-5.5</b>	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>72</b>	Зачет



## 3.3 Краткое содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	<p><b>Раздел 1. Общие сведения о волокнообразующих полимерах; структура и некоторые их свойства; о полимерных волокнах: классификация и основной ассортимент химических волокон и композиционных материалах на их основе</b></p> <p>Лекция 1.1 Основные понятия и классификация полимеров. Методы получения волокнообразующих полимеров, используемых для производства волокон текстильной и технической областей</p>	<p>Основные понятия и классификация полимеров. Что такое молекулярная масса полимера, степень полимеризации. Формы макромолекул. Классификация полимеров в зависимости от состава, от природы атомов, образующих основную полимерную цепь, от расположения звеньев в макромолекуле. Стереорегулярные полимеры. Методы получения волокнообразующих полимеров: полимеризация, полимеризация с раскрытием циклов, поликонденсация. Химические превращения полимеров. Деструкция полимеров.</p>
2.	<p><b>Раздел 1</b></p> <p>Лекция 1.2</p> <p>Основные требования к волокнообразующим полимерам. Общие сведения о химических волокнах, их классификация</p>	<p>Структура и некоторые свойства полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Степень кристалличности полимера. Виды деформаций полимерных материалов. Основные требования к волокнообразующим полимерам. Классификация полимерных волокон.</p>
3.	<p><b>Раздел 1</b></p> <p>Лекция 1.3</p> <p>Общая схема технологического процесса получения химических волокон и основное технологическое оборудование. Получение расплава полимеров и подготовка их к формованию. Типы плавильных устройств. Получение</p>	<p>Общая схема технологического процесса получения химических волокон. Стадии технологического процесса. Получение расплавов полимеров и подготовка их к формованию. Технологическое оборудование для получения расплавов. Зависимость равномерности расплава от типа плавильного устройства. Получение раствора полимера. Подготовка расплавов и растворов полимеров к формованию.</p>

	формовочных растворов полимеров и подготовка их к формованию	
4	<b>Раздел 2. Методы получения химических волокон, принципы и отличительные особенности технологических процессов их получения</b> Лекция 2.1 Особенности процесса формования волокон различными способами. Принципы нитеобразования при формовании из расплава полимера	Формование полимерных волокон. Принципы формирования структуры полимерных волокон. Формование волокон из расплава полимера. Основные закономерности процесса формования.
5.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.2 Принципы нитеобразования при формовании волокон из растворов полимера. Формирование структуры полимерного волокна, сформованных мокрым, сухим и сухо-мокрым способом	Принципы нитеобразования при формовании волокон из растворов полимера. Формирование структуры полимерного волокна, сформованных мокрым, сухим и сухо-мокрым способом. Особенности технологического оборудования для формования волокон из растворов полимеров различными методами. Зависимость структурообразования волокна от применяемого оборудования.
6.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.3 Последующая обработка химических волокон. Получение полиэфирных волокон. Особенности получения полиамидных и полиолефиновых волокон, формирование их структуры, свойства волокон	Структурообразование полимерных волокон в зависимости от последовательности последующих после формования операций : ориентационное вытягивание и термофиксация, крутка, перемотка, текстурирование ( для нитей) и придание извитости (для волокна). Особенности формирования структуры полиамидных и полиэфирных, а также полиолефиновых волокон при их последующих отделках. Свойства получаемых волокон.
7.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.4 Получение волокон на основе целлюлозы (вискозных) и производных целлюлозы	Структурообразование при получении целлюлозных волокон. Изменение структуры при изменении параметров и условий формования. Получение высокомолекулярных гидратцеллюлозных волокон. Свойства целлюлозных (вискозных) волокон. Производство волокон из эфиров – ацетатов целлюлозы. Особенности их структуры и свойств. Охрана окружающей среды производства гидратцеллюлозных волокон.

	(ацетатных). Особенности их структуры и свойств	
8.	<p><b>Раздел 3. Химические волокна, ассортимент.</b></p> <p><b>Модифицированные химические волокна с улучшенными и специальными свойствами.</b></p> <p><b>Структура и свойства</b></p> <p>Лекция 3.1</p> <p>Особенности получения полимерных волокон с антимикробными, антиадгезионными, огнезащитными, хемосорбционными и др. свойствами. Методы определения функциональных свойств модифицированных волокон</p>	Особенности получения полимерных волокон с антимикробными, антиадгезионными, огнезащитными, хемосорбционными и др. свойствами. Методы определения функциональных свойств модифицированных волокон.
9.	<p><b>Раздел 3</b></p> <p>Лекция 3.2</p> <p>Получение сверхвысокомодульных и термостойких волокон из гетероциклических и ароматических полимеров, формирование структуры, свойства. Композиционные материалы на их основе</p>	Получение сверхвысокомодульных и термостойких волокон из гетероциклических и ароматических полимеров, формирование структуры, свойства волокон. Композиционные материалы на их основе.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

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

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

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом (зачету с оценкой), зачету,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин

профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

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	Формирование наноструктуры и элементов наноструктуры при формовании волокон из растворов или расплавов полимера	Задания для написания реферата: - Влияние условий получения волокнообразующего полиакрилонитрила на свойства получаемых волокон; -Влияние условий формования на структуру получаемого вискозного волокна;	Защита реферата	3
				3

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

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

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные работы ( частично, защита лабораторных работ)	18	

#### 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-1.1 ПК-5 ИД-ПК-5.5
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	-	-	Обучающийся: -грамотно и исчерпывающе анализирует объекты –волоконнообразующие полимеры для переработки их в волокна; -знает основные направления формирования эффективной структуры полимерного волокна, влияющей на свойства.; - аргументированно различает основные факторы, влияющие на процессы формирования структуры, и способы анализа структуры и свойств.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	-	Обучающийся: - достаточно полно анализирует объекты – бо ; - различает основные направления формирования эффективной структуры полимерного волокна, влияющей на свойства.; - выявляет некоторые основные факторы,

					влияющие на процессы формирования структуры, и способы анализа структуры и свойств.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	-	Обучающийся: - с неточностями анализирует объекты-волокнуобразующие полимеры для переработки их в волокна; - фрагментарно различает направления формирования структуры полимерного волокна, влияющей на свойств.; - с неточностью анализирует факторы, факторы, влияющие на процессы формирования структуры, и способы анализа структуры и свойств.; - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «полимер- структура- свойства полимерного волокна», не проводит анализ влияния основных факторов процесса на эффективность формирования структуры волокна при формовании и его последующей отделки;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы или выполняет с грубыми ошибками в эксперименте;</li> <li>- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>		

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

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

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Коллоквиум 1 Раздел 1. Общие сведения о волокнообразующих полимерах; структура и некоторые их свойства; о полимерных волокнах: классификация и основной ассортимент химических волокон и композиционных материалах на их основе	<p>Пример вопросов коллоквиума 1 (по вариантам)</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды деформаций, характерные для полимеров. Термомеханическая кривая для аморфных полимеров.</li> <li>2. Факторы, влияющие на прочность полимерных волокон.</li> <li>3. Надмолекулярная структура полимерных волокон.</li> </ol> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация полимеров по составу и формам макромолекул</li> <li>2. Оборудование для технологической линии получения волокон из растворов полимеров.</li> <li>3. Требования к волокнообразующим полимерам.</li> </ol> <p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличительные особенности формования волокон из расплава полимеров.</li> <li>2. Перспективное оборудование на формовочной машине для плавления полимеров.</li> <li>3. Основные типы химических волокон.</li> </ol>
2.	Коллоквиум 2 Раздел 2. Методы получения химических волокон, принципы и отличительные особенности технологических процессов их получения	<p>Пример вопросов коллоквиума 2 (по вариантам)</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности производства волокнообразующего полиэтилентерефталата и формование полиэфирного волокна на его основе.</li> <li>2. Ассортимент, структура и свойства полиамидных волокон.</li> </ol> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности производства волокнообразующего поликапроамида и формование полиамидного волокна на его основе.</li> </ol>



№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>2. Получение гидратцеллюлозного волокна. Формирование структуры и свойства вискозных волокон</p> <p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <p>1. Особенности производства волокнообразующего полипропилена и формование полипропиленовых волокон.</p> <p>2. Ассортимент, структура и свойства полиэфирных волокон. Области их применения в различных областях.</p>
3.	Реферат. Подготовка и защита реферата.	<p>Пример заданий к реферату</p> <p>1. Получение наноструктурированных полимерных волокон, их свойства.</p> <p>2. Формирование элементов наноструктуры при формовании волокон из расплава полимеров.</p> <p>3. Влияние упорядоченной структуры полимерного волокна на его свойства.</p> <p>4. Регулирование структуры гидратцеллюлозного волокна в процессе его получения, влияние на свойства.</p> <p>5. Пути повышения уровня функциональных свойств у модифицированных волокон.</p>
4.	Защита лабораторной работы	<p>Примеры вопросов к защите лабораторной работы</p> <p>1. Укажите способы получения волокон с наноструктурой, с элементами наноструктуры.</p> <p>2. Укажите способы повышения относительной прочности полимерных волокон (технологическая стадия)</p> <p>3. Укажите способы модифицирования полимерных волокон для придания новых функциональных свойств</p> <p>4. Какие свойства можно придавать полимерным волокнам?</p> <p>5. Как можно регулировать вязкость формовочных растворов?</p>

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Коллоквиум	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах лекций и материалах для самостоятельного изучения в литературных источниках. Ответы на поставленные в коллоквиуме вопросы содержательны по смыслу, правильно отражают материал каждого направления, грамотно использует профессиональную терминологию по направлению «Структура и свойства полимерных волокон»	-	5
	Обучающийся разобрался в материалах лекций и для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. В ответах на вопросы коллоквиума не всегда корректно использовал профессиональную терминологию.	-	4
	Обучающийся слабо проработал материал лекций и материал для самостоятельного изучения. Ответы на поставленные в коллоквиуме вопросы не достаточно содержательны по смыслу и неправильно отражают тему каждого направления. В ответах на вопросы коллоквиума очень часто отсутствовала профессиональная лексика и терминология.	-	3
	Обучающийся с ошибками и неточно отвечает на вопросы коллоквиума, не ориентируется на поставленные вопросы.	-	2
Защита лабораторной работы	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу, составил полный отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы квалифицированно отвечает на вопросы, активно участвует в обсуждении результатов эксперимента.	-	5
	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу, составил отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы достаточно полно отвечает на вопросы, но допускает неточности и небрежности в обсуждении результатов эксперимента.	-	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся выполнил лабораторную работу. Отчет по результатам экспериментальной работы составлен небрежно, не приведены выводы. При защите лабораторной работы неточно отвечает на вопросы, плохо ориентируется в теме.	-	3
	Обучающийся не полностью выполнил лабораторную работу и не предоставил отчета.	-	2
Защита реферата по теме	Обучающийся грамотно и с высокой точностью анализирует литературный материал по теме, достаточно полно раскрывая вопросы поставленной проблемы. Делает обобщающие выводы по теме	-	5
	Обучающийся рассматривает литературный материал полно и правильно, литературных источников недостаточно для объяснения некоторых проблем, например формирования структуры полимерных волокон. Делает точные, но краткие выводы по теме.	-	4
	Обучающийся сделал подборку литературных источников, однако неправильно использует их для объяснения проблем. Делает не всегда правильные выводы по теме.	-	3
	Обучающийся не подготовил реферат с необходимым количеством источников литературных данных, Имеющиеся данные не позволяют сконцентрировать проблемы и задачи по теме.	-	2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет : в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса	<p><b>Билет №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение волокнообразующих полимеров. Способы их получения.</li> <li>2. Особенности формования полиамидных волокон.</li> <li>3. Ассортимент, структура и свойства вискозных волокон.</li> </ol> <p><b>Билет №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Надмолекулярная структура полимерных волокон.</li> <li>2. Основные технологические операции, проводимые после процесса формования химических волокон.</li> <li>3. Ассортимент, структура и свойства полиэфирных волокон.</li> </ol> <p><b>Билет № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности свойств формовочных растворов полимеров.</li> <li>2. Технологический процесс формования полиэфирных волокон.</li> <li>3. Ассортимент структура и свойства полиолефиновых волокон</li> </ol>

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет : в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> </ul>	-	5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> </ul> Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.		
	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно полно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> </ul> В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	-	4
	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах;</li> </ul> Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.	-	3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.	-	2

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>	
<b>Наименование оценочного средства</b>		<b>100-балльная система</b>	<b>Пятибалльная система</b>
	На большую часть дополнительных вопросов по содержанию билета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:	-	
- Коллоквиум	-	2 – 5
- Защита лабораторных работ	-	2 – 5
- Защита реферата	-	2 – 5
Промежуточная аттестация (зачет)	-	Зачет: оценка не ставится (отлично)
<b>Итого за семестр зачет</b>	-	хорошо удовлетворительно неудовлетворительно)

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

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

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

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

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

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

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



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

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

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

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

### 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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	Дружинина Т. В., Слеткина Л.С., Горбачева И.Н., Редина Л.В.	Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования	Учебное пособие	М.: МГТУ имени А.Н.Косыгина	2006		50
2	Жмыхов И.Н, Гальбрайх Л.С., Акулич А.В., Щербина А.,	Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов	Учебник	Минск, «Вышэйшая школа»	2013		5
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Зазулина З.А. Дружинина Т.В. Конкин А.А.	Основы технологии химических волокон	Учебник	М.: Химия	1985		10
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Чернухина А.И., Середина М.А., Колоколкина Н.В., Гальбрайх Л.С	Структура и свойства полимерных и волокнистых материалов	Методические указания	М.: МГУДТ	2016		10

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package) : <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	<a href="http://webofknowledge.com/">Web of Science http://webofknowledge.com/</a> Русскоязычный сайт компании Thomson Reuters <a href="http://wokinfo.com/russian">http://wokinfo.com/russian</a>
5.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» <a href="http://www.plasticnews.ru">http://www.plasticnews.ru</a>
6.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
7.	Журнал «Химические волокна»: <a href="http://www.magpack.ru">http://www.magpack.ru</a>
8.	Патентная база компании QUESTEL – ORBIT <a href="https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage">https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage</a>
9.	Национальная электронная библиотека : <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

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

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