

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:33:48
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии полимерных волокон

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

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

Разработчик рабочей программы «Основы технологии полимерных волокон»

К.т.н., доцент Н.В.Колоколкина

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

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы технологии 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 «Основы технологии 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 и прохождения практик, выполнении выпускной квалификационной работы:

- Технологические процессы и технология производства полимерных материалов по видам ;
- Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы технологии полимерных волокон» являются:

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

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовать и	ИД-ПК-1.5 Описание основных принципов переработки пластических масс и	- Анализирует и контролирует параметры исходного сырья волокнообразующих

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
контролировать технологический процесс производства наноструктурированных полимерных материалов по видам	эластомеров, и технологии переработки выпускных форм полимерных материалов, в том числе используя основы нанохимии и нанотехнологии	полимеров для производства высококачественных полимерных волокон ; – Самостоятельно анализирует и устанавливает закономерности между технологическими особенностями получения, наноструктурированных полимерных волокон различных видов и их свойствами, достигаемыми в процессе обработки и модифицирования; – Оценивает рациональность той или иной технологии, ее новизну и практическую значимость на основании анализа достигаемых свойств полимерных материалов и влияния ее на экологическую безопасность окружающей среды; - Грамотно использует методики и оборудование для анализа структуры и специальных свойств полимерных волокон;
ПК-2 Способен проводить контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах по производству наноструктурированных полимерных материалов и правильной эксплуатации технологического оборудования	ИД-ПК-2.1 Анализ и контроль параметров исходного сырья и готовой продукции, а также соблюдение норм расхода сырья и материалов при производстве наноструктурированных полимерных материалов	
ПК-6 Способен анализировать причины возникновения и способы уменьшения отходов производства наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты	ИД-ПК-6.3 Анализ и разработка нормативной документации на производство наноструктурированных полимерных материалов с учётом законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	3	з.е.	96	час.
----------------------	---	------	----	------

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

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовый проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	зачет	96	18		18			60	
Всего:	зачет	96	18		18			60	

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Пятый семестр						
ПК-1 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.1 ПК-6 ИД-ПК-6.3	Раздел 1. Перспективы развития волоконной отрасли. Общие свойства, структура волокнообразующих полимеров и методы синтеза волокнообразующих полимеров. Лекция 1.1 (Вводная лекция) Современное состояние и перспективы развития производства химических волокон. Классификация волокон. Лабораторная работа № 1.1 Идентификация полимерных волокон	2		2		6	Формы контрольных мероприятий по разделу 1: -Контроль посещаемости; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 1;
	Раздел 1 Лекция 1.2 Общие свойства волокнообразующих полимеров. Основные представления об особенностях надмолекулярной структуры волокнообразующих полимеров и взаимосвязь химического строения, структуры полимеров и свойств волокон. Требования к волокнообразующим полимерам.	2				8	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа № 1.2 Изучение надмолекулярной структуры полимерных волокон методом оптической микроскопии			2			
	Раздел 1 Лекция 1.3 Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата. Закономерности синтеза полиэтилентерефталата с использованием различных	2				6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	мономеров. Лабораторная работа № 1.3 Характеристика структуры полиэтилентерефталата. Исследование термических свойств полиэтилентерефталата. Раздел 1 Лекция 1.4 Получение волокнообразующих алифатических полиамидов. Подготовка поликапроамида к формованию. Получение волокнообразующих полиамидов по реакции поликонденсации. Свойства волокнообразующих полиамидов. Лабораторная работа № 1.4 Определение состава реакционной смеси, используемой при получении поликапроамида;	2		2		10	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.1	-определение температуры кристаллизации и содержание влаги в капролактаме; -определение содержания регулятора молекулярной массы. Определение низкомолекулярных фракций в поликапроамиде. Раздел 2. Общая характеристика способов формирования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов и растворов полимеров Лекция 2.1 Общая характеристика способов формования химических волокон из расплавов и растворов полимеров. Технико-экономическая оценка различных	2				6	Формы контрольных мероприятий по разделу 2 -Контроль посещаемости; -Защита лабораторной работы с

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-6 ИД-ПК-6.3	способов формования. Характеристика способов ориентационного вытягивания полимерных волокон. Лабораторная работа № 2.1 Определение относительной вязкости поликапроамида. Раздел 2 Лекция 2.2 Формование волокон из расплавов полимеров. Закономерности формования волокон из расплавов полимеров. Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки гранулята полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон и технических нитей. Лабораторная работа № 2.2 Определение температуры плавления	2		2		6	представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 2;

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	волоконообразующих термопластичных полимеров (волокон) и проведение сравнительного анализа полученных результатов			2			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 2 Лекция 2.3 Формование волокон из растворов полимеров. Закономерности формования волокон из растворов полимеров. Получение волокнообразующих сополимеров акрилонитрила в производстве полиакрилонитрильного волокна. Формование полиакрилонитрильных волокон. Лабораторная работа № 2.3 Анализ состава формовочных растворов волокнообразующих полимеров. Определение вязкости формовочных растворов полимеров. Определение способности волокнообразующего сополимера полиакрилонитрила к карбонизации	2		2		6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 2 Лекция 2.4 Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон. Особенности получения формовочных растворов в производстве гидратцеллюлозных волокон, получаемых по вязкозному способу. Закономерности и технология формования вискозных волокон и нитей. Формование ацетатных волокон. Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей. Лабораторная работа № 2.4 Анализ целлюлозы: -определение содержание альфа-целлюлозы; -определение геми-целлюлозы. Определение состава щелочной целлюлозы.	2		2		6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Раздел 2 Лекция 2.5 Особенности формования поливинилхлоридных, фторсодержащих и поливинилспиртовых волокон. Получение геотекстильных полимерных материалов Лабораторная работа № 2.5 Итоговая работа. Определение свойств синтетических и искусственных волокон. Защита работ	2		2		6	
Все индикаторы всех компетенций	Зачет	х	х	х	х		Зачет по билетам
ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-6.3	ИТОГО за семестр	18		18		60	Зачет

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	Раздел 1. Перспективы развития волоконной отрасли. Общие свойства, структура волокнообразующих полимеров и методы синтеза волокнообразующих полимеров. Лекция 1.1 (Вводная лекция) Современное состояние и перспективы развития производства химических волокон. Классификация волокон	Классификация химических волокон. Исторические этапы развития химических волокон. Начало промышленного развития производств полимерных волокон. Производство волокон в мировом масштабе. Производство в России. Полимерные волокна – много тоннажные и малотоннажные. Перспективы развития волоконной отрасли. Какие волокна получают приоритетное развитие.
2.	Раздел 1 Лекция 1.2 Общие свойства волокнообразующих полимеров. Основные представления об особенностях надмолекулярной структуры волокнообразующих полимеров и взаимосвязь химического строения, структуры полимеров и свойств волокон. Требования к волокнообразующим полимерам..	Полимерные волокна характеризуются рядом особенных свойств: упруго-прочностные, физико-химические, химические. Волокнообразующие полимеры – основа полимерных волокон. Полимеры характеризуются различным химическим составом, формой макромолекул полимера, регулярностью строения полимерной цепи. Из-за большой длины(молекулярной массы) макромолекул полимеры образуют характерную надмолекулярную структуру. Зависимость свойств полимеров от расположения макромолекул, от надмолекулярной структуры. Полимеры характеризуются фазовым состоянием: аморфное, кристаллическое. Для полимеров характерна термодформационная кривая, по состоянию которой можно судить об эксплуатационных, высоко-эластических и пластических свойствах. Требования к волокнообразующим полимерам, определяющим возможность их переработки в волокна.
3.	Раздел 1 Лекция 1.3 Получение волокнообразующего полиэтилентерефталата. Закономерности синтеза полиэтилентерефталата с использованием различных мономеров.	Основа полиэфирных волокон- полиэтилентерефталат. Получение полиэтилентерефталата осуществляют по реакции поликонденсации с использованием мономеров: терефталевая кислота, или ее диметилвый эфир –ДМТ, этиленгликоль. Характерен ряд закономерностей синтеза полиэтилентерефталата. Технологические особенности и параметры синтеза.
4	Раздел 1 Лекция 1.4 Получение волокнообразующих алифатических полиамидов. Подготовка	Основа полиамидного волокна – поликапроамид или полигексаметиленадипамид. Рассматривается синтез поликапроамида из мономера капролактама по реакции гидролитической полимеризации. Полигексаметиленадипамида из соли АГ по реакции поликонденсации. Представлены основные закономерности синтеза полиамидов. Получение полиамидов оформляется технологическими схемами.

	поликапроамида к формованию. Получение волокнообразующих полиамидов по реакции поликонденсации. Свойства волокнообразующих полиамидов. н.	Рассматриваются параметры процесса. Характерна особая подготовка покапроамида к формованию- удаление из полимера низкомолекулярных соединений. Низкомолекулярные соединения отрицательно влияют на прочность готовых полиамидных волокон. Представлены свойства полиамидов.
5.	Раздел 2. Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов и растворов полимеров Лекция 2.1 Общая характеристика способов формования химических волокон из расплавов и растворов полимеров. Техно-экономическая оценка различных способов формования. Характеристика способов ориентационного вытягивания полимерных волокон.	Дано обозначение процесса формования полимерных волокон. Представлено разнообразие способов получения полимерных волокон – из растворов : мокрый , сухой, сухо-мокрый; из расплава полимеров. Специфика каждого способа формования. Представлены схематические схемы формования. Основные закономерности формования полимерных волокон. Техно-экономическая оценка различных способов формования. После формования проводят ориентационное вытягивание волокон с целью их упрочнения. Представлены устройства в технологическом процессе получения полимерных волокон.
6.	Раздел 2 Лекция 2.2 Формование волокон из расплавов полимеров. Закономерности формования волокон из расплавов полимеров. Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки гранулята полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон и технических нитей.	Формование волокон из расплавов полимеров. Закономерности формования волокон из расплавов полимеров. Технологическая схема формования волокон из расплава путем переработки через гранулят полимера. Особенности формования полиэфирных и полиамидных волокон.
7.	Раздел 2 Лекция 2.3 Формование волокон из растворов полимеров. Закономерности формования волокон из растворов полимеров.	Формование волокон из растворов полимеров. Закономерности формования волокон из растворов полимеров. Получение волокнообразующих сополимеров акрилонитрила в производстве полиакрилонитрильного волокна. Формование полиакрилонитрильных волокон. Представлена технологическая схема и устройства для вытягивания полиакрилонитрильных волокон.

	Получение волоконнообразующих сополимеров акрилонитрила в производстве полиакрилонитрильного волокна. Формование полиакрилонитрильных волокон.	
8.	Раздел 2 Лекция 2.4 Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон. Особенности получения формовочных растворов в производстве гидратцеллюлозных волокон, получаемых по вискозному способу. Закономерности и технология формования вискозных волокон и нитей. Формование ацетатных волокон. Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей.	Получение растворимых производных целлюлозы в производстве гидратцеллюлозных и ацетатных волокон. Строение, свойства и требования к целлюлозе для производства гидратцеллюлозных волокон. Закономерности и технологические принципы получения щелочной целлюлозы. Деструкция щелочной целлюлозы и аппаратное оформление процесса. Химия и технология получения ксантогената целлюлозы. Основные закономерности и технология получения триацетил- и вторичной ацетилцеллюлозы. Свойства волоконнообразующих ацетатов целлюлозы. Особенности получения формовочных растворов в производстве гидратцеллюлозных волокон, получаемых по вискозному способу. Закономерности и технология формования вискозных волокон и нитей. Формование ацетатных волокон. Особенности получения гидратцеллюлозных волокон из прямых растворителей. Представлены технологические схемы процессов Рассмотрены вопросы экологии производства и их технологическое решение.
9.	Раздел 2 Лекция 2.5 Особенности формования поливинилхлоридных, фторсодержащих и поливинилспиртовых волокон. Получение геотекстильных полимерных материалов	Особенности формования поливинилхлоридных, фторсодержащих и поливинилспиртовых волокон. Получение геотекстильных полимерных материалов

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

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

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

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
-	-	-	-	-

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 занятия (частично – защита 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-1.5 ПК-2 ИД-ПК-2.1 ПК-6 ИД-ПК-6.3
Высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	-	-	Обучающийся: -грамотно и исчерпывающе анализирует сырье - волокнообразующие полимеры, применяемые для производства наноструктурированных полимерных волокон; -знает и предлагает основные направления и параметры технологий для получения полимерных волокон; - аргументированно различает технологии производства полимерных нановолокон по видам, включая экологически чистые и ресурсосберегающие.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	—	-	Обучающийся: -достаточно полно анализирует сырье – волокнообразующие полимеры, применяемые для производства наноструктурированных полимерных

					волокон; - различает технологии производства полимерных волокон по видам, включая экологически чистые и ресурсосберегающие.
Базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	-	Обучающийся: -с неточностями анализирует волокнообразующие полимеры, применяемые для производства наноструктурированных полимерных волокон; - фрагментарно различает технологии производства полимерных волокон по видам, включая экологически чистые и ресурсосберегающие; - 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	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «волокнообразующий полимер- полимерное волокно- свойства волокна»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Основы технологии 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. Перспективы развития волоконной отрасли. Общие свойства, структура волоконобразующих полимеров и методы синтеза волоконобразующих полимеров.	Пример вопросов коллоквиума 1 (по вариантам) Вариант 1 1 Закономерности процесса переэтерификации диметилтерефталата этиленгликолем. 2 Основные способы синтеза волоконобразующего полиэтилентерефталата. 3. Технологический процесс удаления низкомолекулярных соединений из гранулята поликапроамида в экстракторах непрерывного действия. Вариант 2 1 Закономерности поликонденсации дигликольтерефталата и основные направления ускорения этого процесса. 2 Подготовка полиэтилентерефталата к формованию. 3. Особенности получения поликапроамида на линии ЛКГП-25. Вариант 3 1 Технологические особенности проведения процесса переэтерификации ДМТ по непрерывной и периодической схемам. 2 Технология поликонденсации дигликольтерефталата и аппаратное оформление процессов 3. Параметры процесса синтеза поликапроамида в аппаратах АНП
2.	Коллоквиум 2 Раздел 2. Общая характеристика способов формования полимерных волокон. Формование волокон из расплавов и растворов полимеров	Пример вопросов коллоквиума 2 (по вариантам) Вариант 1 1 Перевод термопластичных полимеров в вязкотекучее состояние. Типы плавильных устройств. 2 Особенности формования полиэфирных волокон . 3. Особенности процесса получения волоконобразующего сополимера акрилонитрила в растворе.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		Вариант 2 1 Анализ уравнения энергетического баланса, описывающего охлаждение нитей при формовании из расплавов полимеров. 2 Особенности формования полиамидных волокон. 3. Химические процессы, протекающие при ксантогенировании щелочной целлюлозы. Вариант 3 1 Особенности формования полиэфирных технических нитей. 2 Анализ уравнения баланса сил при формовании волокон из расплавов полимеров. 3. Основные параметры формования полиакрилонитрильного волокна.
3.	Защита лабораторной работы	Примеры вопросов к защите лабораторной работы Вопросы к лабораторной работе 1. По каким критериям можно классифицировать полимерные волокна? 2. Проведите расчет теоретического расхода ТФК, ДМТ, ЭГ на один кг полимера. 3. По содержанию каких групп в полиэтилентерефталате можно оценить степень терморелаксации полимера? 4. Объясните процесс ориентационного вытягивания волокон с точки зрения изменения надмолекулярной структуры волокна 5. Чем отличается процесс растворения волокнообразующего полимера от растворения низкомолекулярных веществ? 6. Что такое кратность вытягивания волокна и как проводят расчеты? 7. К каким осложнениям в технологическом процессе получения вискозного волокна может привести повышенное содержание гемицеллюлоз в древесной целлюлозе? 8. Укажите прямые растворители целлюлозы. Какие из них используются в настоящее время для получения волокна? 9. Какие приемы используются в технологической практике для снижения вязкости расплавов и растворов при формовании волокон? 10. Укажите пути снижения расхода сероуглерода при ксантогенировании.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторной работы	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу, составил полный отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы квалифицированно отвечает на вопросы, активно участвует в обсуждении результатов эксперимента.	-	5
	Обучающийся полностью выполнил лабораторную работу, составил отчет по результатам экспериментальной работы. При защите лабораторной работы достаточно полно отвечает на вопросы, но допускает неточности и небрежности в обсуждении результатов эксперимента.	-	4
	Обучающийся выполнил лабораторную работу. Отчет по результатам экспериментальной работы составлен небрежно, не приведены выводы. При защите лабораторной работы неточно отвечает на вопросы, плохо ориентируется в теме.	-	3
	Обучающийся не выполнил задания на лабораторную работу. Отчет по работе не представлялся	-	2
Коллоквиум	Обучающийся в результате прохождения коллоквиума, организованным как учебная форма занятия в виде собеседования преподавателя с обучающимися, проявил глубокие знания поставленной в ней проблемы получения полимерных волокон, содержательно и аргументированно раскрыл ее сущность, приведенные иллюстрационные материалы точно поддерживали текстовый контент. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.	-	5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся, в процессе прохождения коллоквиума продемонстрировал хорошие знания по решению поставленных проблем в направлении получения полимерных волокон с использованием технологий, использованные иллюстрационные материалы (схемы) не в полной мере отражали содержание поставленных задач, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на поставленные вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль	-	4
	Обучающийся в процессе прохождения коллоквиума продемонстрировал неполные знания по решению поставленных проблем в направлении получения волокон с использованием химических технологий, использованные иллюстрационные материалы (схемы) не в полной мере, с ошибками отражали содержание поставленных задач. Слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал сути поставленных проблем	-	3
	Обучающийся не выполнил задания, не ориентировался в вопросах по заданной теме, знания по обсуждаемой тематике отсутствовали	-	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	Билет 1 1. Технологический процесс получения полиэтилентерефталата из диметитетерефталата и этиленгликоля по непрерывной схеме. 2. Особенности процесса формования полиакрилонитрильных волокон. 3. Определение удельного расхода сероуглерода в производстве вискозной нити.

	Билет 2 1. Технологический процесс получения ксантогената целлюлозы в производстве вискозных волокон 2. Технологический процесс удаления низкомолекулярных соединений из гранулята ПКА в экстракторах непрерывного действия. 3. Определение расхода умягченной воды на охлаждение полиэтилентерефталата при гранулировании полимера.
--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.	-	5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно полно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса;		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах; Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.		3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Коллоквиум		2 – 5
- Защита лабораторных работ		2 – 5
Промежуточная аттестация (зачет)		зачет(оценка не выставляется) отлично
Итого за семестр зачет		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 практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

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

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.
	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 издан ия	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
1	2	3	4	5	6	7	8
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Дружинина Т.В. Слеткина Л.С. Глобачева И.Н. Редина Л.В.	Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования	Учебное пособие	М., МГТУ	2006	-	389
2	Жмыхов И.Н, Гальбрайт Л.С., Акулич А.В., Щербина А.,	Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов		Минск, «Вышэйшая школа»	2013	-	50
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	-	5
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Чернухина А.И., Середина М.А., Колоколкина Н. В., Гальбрайт Л.С	Структура и свойства полимерных и волокнистых материалов	Методически е указания	М.: МГТУ	2016	http://znanium.com/catalog/pr oduct/461461-	30

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

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

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