

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:59:25  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82475

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

### Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды

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 «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №9 от 18.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды»

К.т.н., доцент Н.В.Колоколкина

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

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды» относится к обязательной части программы и является элективной дисциплиной.

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;

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды» являются:

- формирование знаний о теоретических основах химии и современных технологиях получения химически-активных полимерных материалов и процессах хемосорбции ;
- освоение экспериментальных навыков работы с использованием хемосорбентов, обеспечивающих возможность их применения в сорбционной технологии для решения экологических проблем;
- 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 сорбционных волокон, и композиционных материалов на их основе с учетом экологических требований; - Самостоятельно использует и рассчитывает параметры

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-5.1 Знание принципов получения армирующих полимерных волокон, используемых для создания композиционных материалов	процессов производства хемосорбционных волокон для защиты окружающей среды; - Практически грамотно использует навыки определения свойств хемосорбционных композиционных материалов
	ИД-ПК-5.2 Научно обоснованный выбор эффективного типа армирующего волокна для получения композиционного материала	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	5	з.е.	160	час.
----------------------	---	------	-----	------

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

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
8 семестр	Экзамен	160	36		36			64	36
Всего:	Экзамен	160	36		36			64	36

## 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>Восьмой семестр</b>							
		36		36		64	
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-5 ИД-ПК-5.1 ИД-ПК-5.2	<p><b>Раздел 1. Способы получения полимерных волокнистых хемосорбентов</b></p> <p>Лекция 1. Классификация и общая характеристика хемосорбентов</p> <p>Лабораторная работа № 1.1 Изучение способов получения волокон различного функционального назначения</p>	2		2		6	<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 Особенности и преимущества волокнистых сорбентов в сравнении с зернистыми и гранулированными сорбентами</p> <p>Лабораторная работа № 1.2 Определение хемостойкости полимерных волокон</p>	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 <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 1</b> Лекция 1.3 Способы получения волокнистых сорбентов, общая характеристика</p> <p>Лабораторная работа № 1.3 Определение оптимальных технологических схем при выборе способа получения полимерного сорбента</p>	2		2		6	
	<p><b>Раздел 1</b> Лекция 1.4 Получение волокнистых сорбентов методом прививочной полимеризации к полимерным волокнистым матрицам различного химического состава</p> <p>Лабораторная работа № 1.4 Выполнение расчетов параметров и оборудования процесса получения волокнистых хемосорбентов</p>	4		4		6	
	<p><b>Раздел 1</b> Лекция 1.5 Особенности процесса сополимеризации</p>	4				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 <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-5.1 ИД-ПК-5.2	мономеров различного состава для получения полимерных хемосорбентов						
	Лабораторная работа № 1.5 Получение хемосорбционного волокнистого материала на основе поликапроамида и мономера винилового ряда			4			
	<b>Раздел 2. Сорбционные свойства полимерных волокнистых хемосорбентов</b> Лекция 2.1 Основные характеристики полимерных хемосорбентов	4				4	Формы контрольных мероприятий по разделу 2: -Контроль посещаемости; -Защита лабораторной работы с представлением отчета о результатах эксперимента; - Коллоквиум по материалам раздела 2; - Контрольная работа (Решение технологических задач)
Лабораторная работа № 2.1 Определение сорбционной активности (СОЕ) полимерного материала- хемосорбента			4				
<b>Раздел 2</b> Лекция 2.2 Статическая обменная емкость и динамическая обменная емкость различных волокнистых хемосорбентов	4				6		
	Лабораторная работа № 2.2			4			

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 сорбционной активности углеволокнистых материалов по йоду и бензолу</p> <p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.3 Технологические схемы процессов сорбции-десорбции с использованием волокнистых хемосорбентов</p> <p>Лабораторная работа № 2.3 Изучение кинетики сорбции углеволокнистых материалов по йоду</p> <p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.4 Закономерности реакций ионного обмена при применении полимерных сорбентов</p> <p>Лабораторная работа № 2.4 Установление сорбционных характеристик привитого сополимера на основе поликапроамида и определение степени набухания полимерного хемосорбента</p>	4		4		6	
		4				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 <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 2.5 Характеристики констант равновесия и устойчивости полимерных сорбентов в процессах хемосорбции</p> <p>Лабораторная работа № 2.5 Определение обменной емкости с помощью кривых потенциометрического титрования</p> <p><b>Раздел 2</b> Лекция 2.6 Пути повышения обменной и динамической емкостей полимерных хемосорбентов</p> <p>Лабораторная работа № 2.6 Защита работ. Сдача итогового отчета</p>	4		4		6	
		2		2		6	
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x	36	Экзамен по билетам
<b>ИД-ПК-1.1</b> <b>ИД-ПК-5.1</b> <b>ИД-ПК-5.2</b>	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>64</b>	Экзамен



## 3.3 Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	<b>Раздел 1. Способы получения полимерных волокнистых хемосорбентов</b> Лекция 1.1 Классификация и общая характеристика хемосорбентов	Классификация и общая характеристика хемосорбентов. Особенности использования волокнистых сорбентов в различных отраслях
2.	<b>Раздел 1</b> Лекция 1.2 Особенности и преимущества волокнистых сорбентов в сравнении с зернистыми и гранулированными сорбентами	Особенности и преимущества волокнистых сорбентов в сравнении с зернистыми и гранулированными сорбентами. Скорость сорбции и десорбции волокнистых хемосорбентов
3.	<b>Раздел 1</b> Лекция 1.3 Способы получения волокнистых сорбентов, общая характеристика	Способы получения волокнистых сорбентов, общая характеристика и параметры процесса
4	<b>Раздел 1</b> Лекция 1.4 Получение волокнистых сорбентов методом прививочной полимеризации к полимерным матрицам различного химического состава	Получение волокнистых сорбентов методом прививочной полимеризации к полимерным волокнистым матрицам различного химического состава
5.	<b>Раздел 1</b>	Особенности процесса сополимеризации мономеров различного состава для

	Лекция 1.5 Особенности процесса сополимеризации мономеров различного состава для получения полимерных хемосорбентов	получения полимерных хемосорбентов
6.	<b>Раздел 2. Сорбционные свойства полимерных волокнистых хемосорбентов</b> Лекция 2.1 Основные характеристики полимерных хемосорбентов	Основные характеристики полимерных хемосорбентов
7.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.2 Статическая обменная емкость и динамическая обменная емкость различных волокнистых хемосорбентов	Статическая обменная емкость и динамическая обменная емкость различных волокнистых хемосорбентов
8.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.3 Технологические схемы процессов сорбции- десорбции с использованием волокнистых хемосорбентов	Технологические схемы процессов сорбции- десорбции с использованием волокнистых хемосорбентов
9.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.4 Установление сорбционных характеристик привитого	Установление сорбционных характеристик привитого сополимера на основе поликапроамида и определение степени набухания полимерного хемосорбента

	сополимера на основе поликапроамида и определение степени набухания полимерного хемосорбента	
10.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.5 Характеристики констант равновесия и устойчивости полимерных сорбентов в процессах хемосорбции	Характеристики констант равновесия и устойчивости полимерных сорбентов в процессах хемосорбции
11.	<b>Раздел 2</b> Лекция 2.6 Пути повышения обменной и динамической емкостей полимерных хемосорбентов	Пути повышения обменной и динамической емкостей полимерных хемосорбентов

### 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;
- 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 защитам.

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
-	-	-	-	

### 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:

<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>объем, час</b>	<b>включение в учебный процесс</b>
смешанное обучение	лекции	36	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные работы ( частично, защита лабораторных работ)	36	

#### 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-5.1 ИД-ПК-5.2
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	-	-	Обучающийся: -грамотно и исчерпывающе анализирует объекты волокнистые и зернистые полимерные хемосорбенты ; -знает основные направления применения полимерных хемосорбентов; - аргументированно различает основные факторы, влияющие на процессы получения волокнистых хемосорбентов..
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	-	-	Обучающийся: - достаточно полно анализирует объекты волокнистые и зернистые полимерные хемосорбенты; - различает основные направления применения полимерных хемосорбентов; - выявляет некоторые основные факторы, влияющие на процессы получения волокнистых хемосорбентов.
базовый		удовлетворительно/	-	-	Обучающийся:

		зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			<p>-с неточностями анализирует объекты волокнистые и зернистые полимерные хемосорбенты;;</p> <p>- фрагментарно различает направления применения полимерных хемосорбентов.;</p> <p>- с неточностью анализирует факторы, влияющие на процессы получения волокнистых хемосорбентов.</p> <p>- ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>
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- волокнистый хемосорбент- уровень сорбционных свойств, не проводит анализ влияния основных факторов процесса на эффективность сорбционного процесса;</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 «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды» 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 Раадел 1. Способы получения полимерных волокнистых хемосорбентов	<p>Пример вопросов коллоквиума 1 (по вариантам)</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая классификация хемосорбционных волокон.</li> <li>2. Основные процессы, протекающие при хемосорбции растворов хим. соединений.</li> <li>3. Отличительные процессы сорбции с использованием волокнистых хемосорбентов в сравнении с гранулированными полимерными сорбентами.</li> </ol> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы получения хемосорбционных волокнистых материалов.</li> <li>2. Основное назначение хемосорбентов.</li> <li>3. Технологический процесс получения волокнистых хемосорбентов с использованием сополимеризации.</li> </ol> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод прививочной полимеризации для получения полимерного хемосорбента.</li> <li>2. Технологическое оформление процесса получения хемосорбентов с использованием прививочной полимеризации.</li> <li>3. Основные процессы, протекающие при хемосорбции растворов химических соединений..</li> </ol>
2.	Коллоквиум 2 Раздел 2. Сорбционные свойства полимерных волокнистых хемосорбентов	<p>Пример вопросов коллоквиума 2 (по вариантам)</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полная динамическая емкость хемосорбционных материалов.</li> <li>2. Влияние рН среды на хемосорбционные характеристики полимерных сорбентов.</li> <li>3. Какие вещества можно сорбировать с использованием волокнистых хемосорбентов?</li> </ol> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процессы комплексообразования в технологии хемосорбции.</li> <li>2. Волокна хемосорбенты- полиамфолиты.</li> <li>3. Процессы сорбции из газо-воздушных сред</li> </ol>



№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы повышения статистической обменной сорбции хемосорбентов.</li> <li>2. Степень очистки сточных вод с применением хемосорбентов.</li> <li>3. Влияние температуры на процессы сорбции из растворов .</li> </ol>
3.	Контрольная работа	<p style="text-align: center;">Примеры задач контрольной работы (по вариантам)</p> <p style="text-align: center;"><b>Задача 1</b></p> <p><u>Исходные данные :</u>          Рассчитать выход (в кг) сорбционного волокна ЦМ-А1, получаемого в аппарате ОБ-500ХВ; Может ли полученное волокно характеризоваться СОЕ, равной 3,2 ммоль/ г?          Ответ обосновать.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задача 2</b></p> <p><u>Исходные данные:</u>          Определить выход привитого полимера.          Загрузка гидратцеллюлозного волокна (ГЦ) -30 кг. Модуль обработки 5. Концентрация мономера метил-винилпиридина (МВП) -20%          Конверсия полимера 70 %.          Эффективность прививки 80 %.</p>
4.	Защита лабораторной работы	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к защите лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитать выход привитого сополимера при получении волокнистого хемосорбционного волокна?</li> <li>2. Что такое сорбционная активность хемосорбционного волокна?</li> <li>3. Что такое СОЕ для хемосорбционного волокна?</li> <li>4. Какие волокнистые матрицы используют для получения хемосорбентов?</li> <li>5. Определение обменной емкости в динамических условиях. Методика работы.</li> </ol>

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 «Полимерные сорбенты для защиты окружающей среды»	-	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
Контрольная работа	Обучающийся полностью выполнил задание, предоставил правильное решение технологической задачи	-	5
	Обучающийся выполнил задание с небольшими погрешностями, но исправил при проверке	-	4
	Обучающийся выполнил задание по решению задач с ошибками, но понимает, как исправлять их	-	3
	Обучающийся не выполняет задания	-	2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен : в устной форме по билетам, включающим 3 вопроса	<b>Билет №1</b> 1. Способы получения полимерных хемосорбционных волокнистых материалов 2. Основные преимущества волокнистых хемосорбентов перед гранулированными 3. Рассчитать степень очистки сточных вод от ионов кадмия волокнистым хемосорбентом.

	<p><i>Исходные данные:</i>          Концентрация ионов кадмия 2,2 ммоль/л  <math>CE_{Cd}=0,3</math> ммоль/г          Объем раствора 3 л          Количество хемосорбционного волокна 300 г</p> <p><b>Билет №2</b></p> <p>1 Преимущества прививочной полимеризации перед сополимеризацией при получении хемосорбционных материалов</p> <p>2. Какие функционально активные группы обеспечивают протекание сорбционных процессов по механизму комплексообразования?</p> <p>3 Рассчитать конверсию ионогенного мономера при получении хемосорбционного волокна.</p> <p><i>Исходные данные:</i>          Загрузка волокна в аппарат 3,4 кг          Концентрация мономера в растворе 20 %          Модуль обработки 5          Количество образующегося привитого полимера 60 % к массе исходного волокна</p>
--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен : 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> <li>– выполняет задание по решению технологической задачи.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно полно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– при выполнении задания по решению технологической задачи могут быть несущественные ошибки.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	-	4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает 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, но допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах;</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер.</p>	-	3

<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>
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Задание по решению технологической задачи не выполняет. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию билета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	-	2

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

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:	-	
- Коллоквиум	-	2 – 5
- Защита лабораторных работ	-	2 – 5
- Контрольная работа	-	2 - 5
Промежуточная аттестация ( экзамен )	-	Экзамен (отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> экзамен	-	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
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»



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

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

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

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

№ 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 модифицирование	Учебное пособие	М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина	2006		398
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Варшавский В.Я.	Углеродные волокна	Монография	М.: Варшавский	2005		1
2	Зверев М.П.	Хемосорбционные волокна	Монография	М.: Химия	1981		5
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Дружинина Т.В. Зубкова Н.С.	Методическая разработка к лабораторному практикуму «Сорбционно-активные волокнистые материалы»	Методическая разработка	М.: МТИ им. А.Н.Косыгина	2001		5

## 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.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">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>