

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:26:52
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 Экологические проблемы производства полимерных материалов и нанокompозитов

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

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

Разработчик рабочей программы «Экологические проблемы производства полимерных материалов и нанокompозитов»

к.т.н., доцент

М.А.Середина

Заведующий кафедрой:

д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Экологические проблемы производства полимерных материалов и нанокompозитов» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Экологические проблемы производства 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, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

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

- Химия и технология полимерных волокон.
- Химия и технология полимерных композиционных материалов и нанокompозитов.
- Технический анализ в производстве полимерных волокон и композитов.
- Учебная практика. Ознакомительная практика.
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа.
- Получение и исследование свойств наноструктурированных полимерных материалов.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины_« Экологические проблемы производства полимерных волокон» являются:

- применять на практике знания об основных экологических проблемах производства полимерных волокон, характере загрязнений окружающей среды и путях устранения последствий, о системах инженерно-экологического обеспечения производства, способствующих снижению антропогенного влияния на экологические системы;
- умение анализировать состав газообразных, жидких и твердых отходов производств по синтезу полимеров и получению полимерных волокон, принципы нормирования поступления загрязняющих в окружающую среду, - умение выбрать методы улавливания и регенерации газообразных, жидких и твердых отходов, образующихся в производстве полимерных волокон, формулировать основные принципы создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий;
- научить оценке степени опасного воздействия предприятий по производству полимерных волокон на окружающую природную среду с целью разработки эффективных природоохранных мероприятий.
- 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-1.4 Использование данных специальной научной и научно-технической литературы о достижениях в области полимерных волокон и композиционных материалов для организации процессов с учетом экологических требований	Способен к общей оценке экологической ситуации на производстве полимерных материалов и окружающей среды Знает основные нормирующие документы
	ИД-ПК-1.5 Знание назначения всех стадий процесса получения полимерных волокон и композиционных материалов на их основе с учетом экологических факторов	Понимает необходимость контроля вредных веществ в окружающей среде Умеет обосновать выбор средств защиты в производстве полимерных материалов
	ИД-ПК-1.6 Выбор экологически приемлемых решений для проведения технологических процессов получения полимерных волокон и композиционных материалов на их основе	Владеет некоторыми методами оценки вредности производства Знает основные источники научно-технической информации в области разработки экологически ориентированных полимерных волокон и композитов
ПК-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	Умеет описать в общих чертах основные методы получения экологически ориентированных химических волокон и композитов Владеет основными методами систематизации научно-технической информации по получению экологически ориентированных полимерных волокон. Знает Основные нормативные документы по охране окружающей среды Умеет выделить и распознать наиболее важные источники вредного воздействия в производстве полимерных волокон и композиционных материалов Владеет Методами контроля вредности производства полимерных материалов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	128	час.
----------------------	---	------	-----	------

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

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося,	промежуточная аттестация, час
6 семестр	экзамен	128	32		32			32	32
Всего:	экзамен	128	32		32			32	32

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		
	Шестой семестр						
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лекция 1 Общие принципы экологической характеристики технологических процессов. Экологическая характеристика производства полимерных волокон Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Характеристика выбросов в атмосферу производств органических веществ. Общие принципы очистки и обезвреживания отходящих газов Общая характеристика методов очистки отходящих газов от газообразных и парообразных токсичных. Фильтрационные, сорбционные и термические методы очистки отходящих газов.	10					Контроль посещаемости.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуаль ные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лекция 2. . Общая характеристика загрязнения водного бассейна. Классификация сточных вод. Принципы сбора и очистки сточных вод, сокращения водопотребления. Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами . Очистка сточных вод методами фильтрации, флотации, коагуляции, флокуляции, сорбции. Мембранные методы очистки сточных вод. Пути повышения концентрации токсичных веществ в отходящих газах производства вязкозных волокон. Совмещенная дегазация и очистка осадительной ванны. Методы улавливания и регенерации сероводорода и сероуглерода в производстве вязкозных волокон.	10					Контроль посещаемости. Коллоквиум на лабораторном занятии

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуаль ные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лекция 3 Общая характеристика водопотребления в промышленном производстве химических волокон. Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных и ПАН волокон Методы очистки сточных вод производства вискозных волокон от ионов цинка и целлюлозных примесей. Виды шламов производства и пути их утилизации. Экологическая характеристика производства полиамидных и полиэфирных волокон Принципы создания мало- и безотходных технологических процессов производства химических волокон. Современные методы переработки и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов в производстве полимерных волокон Экологические проблемы производства полимерных нанокомпозитов.	12					Контроль посещаемости. Коллоквиум на лабораторном занятии

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуаль ные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лабораторная работа №1 Определение химического потребления кислорода арбитражным методом			8		7	Разбор теоретического материала. Методы улавливания и регенерации сероводорода и сероуглерода в производстве вискозных волокон.
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лабораторная работа №2 Определение содержания ионов цинка в сточных водах производства вискозных волокон. Регенерация ионов цинка из сточных вод в производстве вискозных волокон			7		7	Защита лабораторной работы № 1 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных и ПАН волокон. Методы очистки»
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лабораторная работа №3 Определение содержания роданида натрия в сточных водах производства полиакрилонитрильных волокон. Регенерация роданида натрия из сточных вод методом экстракции.			7		6	Разбор теоретического материала. Защита лабораторной работы № 2 . Обсуждение. Взаимооценка

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуаль ные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лабораторная работа №4 Определение содержания капролактама в сточных водах производства полиамидных волокон. Регенерация капролактама из сточных вод производства полиамидных волокон сорбционным методом			7		6	Разбор теоретического материала Защита лабораторной работы № 3 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Экологические проблемы производства полиамидных волокон»
ПК-1 ИД-ПК-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5	Лабораторная работа №5 Определение содержания этиленгликоля в газовоздушных выбросах производства полиэфирных волокон газохроматографическим методом			3		6	Защита лабораторной работы № 4 . Обсуждение. Взаимооценка Коллоквиум на тему: «Очистка газовоздушных выбросах производства полиэфирных волокон. Переработка отходов производства»

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуаль ные занятия, час	Практическая подготовка, час		
							Защита лабораторной работы № 5 . Обсуждение темы «Современные методы переработки и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов в производстве полимерных волокон» Итоговое тестирование
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	х	х	х	х		
	ИТОГО за шестой семестр	32		32		32	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекция 1	Вводная лекция Техногенное загрязнение окружающей среды	Общие принципы экологической характеристики технологических процессов. Экологическая характеристика производства полимерных волокон Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Характеристика выбросов в атмосферу производств органических веществ. Общие принципы очистки и обезвреживания отходящих газов. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Понятия ПДК, ПДВ, ОБУВ. Общая характеристика методов очистки отходящих газов от газообразных и парообразных токсичных. Фильтрационные, сорбционные и термические методы очистки отходящих газов.
Лекция 2	Воздействие на окружающую среду производств по синтезу и переработке волокнообразующих полимеров и получению полимерных волокон	Общая характеристика загрязнения водного бассейна. Классификация сточных вод. Принципы сбора и очистки сточных вод, сокращения водопотребления. Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Понятия ХПК и БПК. Очистка сточных вод методами фильтрации, флотации, коагуляции, флокуляции, обратного осмоса, ультрафильтрации и нанофильтрации. Пути повышения концентрации токсичных веществ в отходящих газах производства вискозных волокон. Совмещенная дегазация и очистка осадительной ванны. Методы улавливания и регенерации сероводорода и сероуглерода в производстве вискозных волокон.
Лекция 3	Разработка мало- и безотходных технологических процессов в производстве полимерных волокон	Общая характеристика водопотребления в промышленном производстве химических волокон. Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных и ПАН волокон Методы очистки сточных вод производства вискозных волокон от ионов цинка и целлюлозных примесей. Виды шламов производства и пути их утилизации. Экологическая характеристика производства полиамидных и полиэфирных волокон. Очистка газовоздушных выбросов производства полиэфирных волокон. Переработка отходов производства полиамидных и полиэфирных волокон. Принципы создания мало- и безотходных технологических процессов производства химических волокон. Современные методы переработки и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов в производстве полимерных волокон
Лабораторные работы		
Лабораторная работа №1	Вводное занятие. Определение химического потребления кислорода арбитражным методом	. Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. Понятия ХПК Для чего необходимо определение химического потребления кислорода Устная дискуссия по материалам Лекции 1

Лабораторная работа №2	Определение содержания ионов цинка в сточных водах производства вискозных волокон. Регенерация ионов цинка из сточных вод в производстве вискозных волокон	. Обсуждение. Изучение методики работы. Определение содержания ионов цинка в сточных водах производства вискозных волокон. и очистка сточных вод от ионов цинка ионообменным методом. Определение степени очистки.
Лабораторная работа №3	Определение содержания роданида натрия в сточных водах производства полиакрилонитрильных волокон. Регенерация роданида натрия из сточных вод методом экстракции.	Разбор теоретического материала. Изучение методики работы. Определение содержания роданида натрия в сточных водах производства полиакрилонитрильных волокон. Подготовка прибора для проведения экстракции сточных вод и проведение очистки с использованием изопропилового эфира. Определение степени очистки.
Лабораторная работа №4	Определение содержания капролактама в сточных водах производства полиамидных волокон. Регенерация капролактама из сточных вод производства полиамидных волокон сорбционным методом	Определение содержания капролактама в сточных водах производства полиамидных волокон калориметрическим и весовым методом. Очистка сточных вод от капролактама сорбционным методом. Оценка по ПДК.
Лабораторная работа №5	Определение содержания этиленгликоля в газовоздушных выбросах производства полиэфирных волокон газохроматографическим методом	Изучение работы газового хроматографа. Определение условий хроматографирования. Подготовка пробы для определения этиленгликоля в воздухе и проведение анализа. Расчет хроматограммы и определение содержания этиленгликоля в газовоздушных выбросах.

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 лабораторным работам;
- изучение специальной литературы;
- ;подготовка к коллоквиуму;
- подготовка к зачету.

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 зачетом,
- 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);

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	использование ЭО и ДОТ	объем,	включение в учебный
---------------	------------------------	--------	---------------------

ЭО и ДОТ		час	процесс
смешанное обучение	лекции	32	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные работы	32	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ. 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-1.4 ИД-ПК-1.5 ИД-ПК-1.6 ИД-ПК-5.5
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: -грамотно анализирует полимеры, применяемые для производства полимерных материалов, знает основные виды полимерного сырья и его свойства; - аргументированно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и областям применения;
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	—		Обучающийся: - достаточно полно анализирует полимеры, применяемые для производства полимерных материалов, знает основные виды полимерного сырья и его свойства; - аргументированно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и областям применения;
базовый		удовлетворительно/ зачтено	—		Обучающийся: - с неточностями анализирует полимеры,

		(удовлетворительно)/ зачтено			применяемые для производства полимерных материалов, частично знает основные виды полимерного сырья и его свойства;; ; - фрагментарно различает технологии производства изделий из полимерных материалов по видам и областям применения; - 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	<i>Обучающийся:</i> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «полимерное сырье-технологии-свойства-»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине«Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Вопросы к защите лабораторных	Вариант 1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	работ	1. Оценка загрязнения воздуха 2. Методика определения цинка в сточных водах. Вариант 2 1. Раздельное нормирование качества воздуха. 2. Органолептические показатели качества сточных вод.. Вариант 3 1. Понятия ПДК, ОБУВ, ПДВ, ПДС. 2. Физико-химические показатели качества воды
2	Вопросы к коллоквиуму по теме: «Антропогенное воздействие на атмосферу»	Примеры 1. Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Характеристика выбросов в атмосферу различных отраслей промышленности. 2. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Классификация ПДК. 3. Особо опасные загрязнители атмосферы. 4. Понятие токсичности химических веществ. 5. Причины появления озоновых дыр, смога, парникового эффекта, кислотных дождей. 6. Сухие методы очистки воздуха от аэрозольных примесей. 7. Электрические и мокрые методы очистки воздуха от аэрозольных примесей. 8. Методы очистки воздуха от газообразных загрязнений. Абсорбция газовых примесей. 9. Адсорбционный метод очистки воздуха от газообразных примесей. 10. Каталитические и термические методы очистки воздуха. 11. Понятие санитарно-защитной зоны.
3	Вопросы к коллоквиуму по теме: «Антропогенное воздействие на гидросферу»	Примеры 1. Основные источники загрязнения водных объектов. 2. Характеристика сточных вод. Понятие бытовых и производственных сточных вод. 3. Нормирование качества воды. Показатели загрязнения сточных вод. 4. Классификация примесей, содержащихся в сточных водах. 5. Механические методы очистки сточных вод. 6. Химические методы очистки сточных вод. 7. Очистка сточных вод методами коагуляции и флокуляции. 8. Очистка сточных вод методами флотации и экстракции. 9. Сорбционные и ионообменные процессы очистки сточных вод.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		10. Электрохимическая очистка сточных вод. 11. Очистка сточных вод методами микро- и ультрафильтрации. 12. Очистка сточных вод методами нанофильтрации и обратного осмоса. 13. Биологические методы очистки сточных вод. 14. Очистка сточных вод методом биофильтрации.
4	Вопросы к коллоквиуму по теме: «Экологическая характеристика производства полимерных волокон»	1. Характеристика твердых промышленных отходов. Нормативы хранения на территории предприятия. 2. Классификация методов переработки твердых промышленных отходов. 3. Переработка твердых отходов с применением низкотемпературной плазмы. 4. Методы снижения вредности производства вискозных волокон. 5. Регенерация осадительной ванны в производстве вискозных волокон. 6. Методы улавливания и регенерации сероводорода и сероуглерода в производстве вискозных волокон. 7. Очистка сточных вод производства вискозных волокон от целлюлозных примесей. 9. Методы очистки сточных вод вискозного производства от ионов цинка. 10. Методы регенерации ацетона в производстве ацетатных волокон. 11. Методы улавливания и регенерации ДМФ в производстве ПАН волокон. 12. Методы регенерации роданида натрия в производстве ПАН волокон. 13. Очистка газовых выбросов в производстве поликапроамидных и полиэфирных волокон. 14. Методы регенерации капролактама в производстве поликапроамидных волокон. 15. Переработка полимерных отходов производства поликапроамидных и полиэфирных волокон.
5	Вопросы для промежуточной аттестации	1. Общие принципы экологической характеристики технологических процессов. 2. Экологическая характеристика производства полимерных волокон 3. Основные источники загрязнения воздушного бассейна. 4. Характеристика выбросов в атмосферу промышленности полимерных волокон. 5. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Классификация ПДК. 6. Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		7. Принципы сбора и очистки сточных вод, сокращения водопотребления. 8. Пути повышения концентрации токсичных веществ в отходящих газах производства вискозных волокон 9. Классификация методов переработки твердых промышленных отходов 10. Понятие и характеристика санитарно-защитной зоны. 11. Особо опасные загрязнители биосферы. Понятие токсичности химических веществ.. .
6	Домашние задания в виде презентаций по темам	Темы презентаций: 1..Антропогенное загрязнение почвы. Нормирование загрязняющих веществ в почве. 2. Характеристика твердых промышленных отходов и методы их переработки. 3.Рециклинг полимерных материалов на основе полиэтилентерефталата.. 4. Полимерные материалы на основе биodeградируемых полимеров. 6. Современные методы переработки твердых промышленных отходов. 7. Экологические проблемы производства волокон из фторсодержащих полимеров.. 8. Современные методы очистки газообразных выбросов. 9. Получение и использование альтернативных экологически чистых источников энергии. 10. Методы снижения выделения сероуглерода и сероводорода в производстве вискозных волокон. 11.Методы регенерации ацетона в производстве ацетатных волокон. 12.. Основные источники загрязнения водных объектов.в производстве полимерных волокон. 13. Методы преработки отходов производства полимерных волокон из полипропилена 14.Экологические проблемы производства полимерных наноматериалов..

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Домашние задания в виде Презентаций	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5	
	Обучающийся, в процессе доклада по Презентации, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4	
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Тесты	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставяются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
			2	40% и менее 40%
Заметки к Слайдам (Краткое описание материалов лекций, вынесенных на самостоятельное изучение)	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам содержательны по смыслу, правильно отражают и описывают материал каждого из слайдов. Текст к заметкам написан с грамотным использованием профессиональной терминологии.		5	
	Обучающийся разобрался в материалах по Презентации лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допускал ряд неточностей в применяемой терминологии. Текст к заметкам написан, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии.		4	
	Обучающийся слабо проработал Презентации лекций для самостоятельного изучения. Заметки к слайдам не информативны и не правильно отражают и описывают материал слайдов. Текст к заметкам написан с грамотными ошибками. В том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		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 2 вопроса	<u>Билет 1</u> Вопрос 1. Сухие методы очистки воздуха от аэрозольных примесей. Вопрос 2. Показатели загрязнения сточных вод. Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами. <u>Билет 2</u> Вопрос 1. Мембранные методы очистки сточных вод.

	Вопрос 2. Методы регенерации ацетона в производстве ацетатных волокон. <u>Билет 3:</u> Вопрос 1. Каталитические методы очистки воздуха. Термические методы обезвреживания газов. Вопрос 2. Очистка сточных вод производства вискозных волокон от целлюлозных примесей. <u>Вариант 4:</u> 1. Очистка сточных вод методами фильтрации, флотации, коагуляции и флокуляции. 2. Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных волокон <u>Вариант 5:</u> 1. Механические методы очистки газовойоздушных выбросов производства полимерных волокон. 2. Методы регенерации капролактама в производстве поликапроамидных волокон.
--	---

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		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:		
- Тестирования		2 – 5
- Домашние задания в виде Презентаций		2 – 5
- самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам»		2 – 5
Участие в устных дискуссиях		2 – 5
		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- групповые дискуссии;
- 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 /МОДУЛЯ

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, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 4, ауд.4220	
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
	119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 4, ауд.4217

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.
- лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, специализированное оборудование: отжимное устройство, термошкафы, водяная баня, термостат, столик нагревательный с микроскопом, хроматограф, аналитические весы, химическая посуда установки для титрования, сокслеты, РН- метр.
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/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Ларионов Н.М., Рябышенков А.С.	Промышленная экология	учебник	Москва, Юрайт	2012	https://biblio-online.ru/book/promyshlennaya-ekologiya-422891	
2	Хван Т.А., Шинкина М.В.	Экология. Основы рационального природопользования	учебное пособие	Москва, Юрайт	2011	https://biblio-online.ru/book/ekologiya-osnovy-racionalnogo-prirodopolzovaniya-412635	
3	Дружинина Т.В., Слеткина Л.С., Горбачева И.Н., Редина Л.В.	Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования	учебное пособие	Москва МГТУ им. А.Н.Косыгина	2006		389 экз.
4	Жмыхов И.Н., Гальбрайт Л.С., Акулич А.В., Щербина А.Ш., Сорокин Ф.А.	Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов	учебное пособие	Минск, Вышэйшая школа	2013	-	50 экз.
5	Середина М.А., Слеткина Л.С., Редина Л.В.	Технический анализ	учебное пособие	М.: МГУДТ	2015	http://znanium.com/catalog/product/792723 ; локальная сеть университета	5 экз.
6	Середина М.А., Гальбрайт Л.С.	Аналитический контроль производства химических волокон	учебное пособие	М.: МГУДТ	2014	локальная сеть университета	5 экз.
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							

1	Под ред. Чеголи А.С, Кваши Н.М.	Аналитический контроль производства синтетических волокон	Справочник	М.: Химия	1982		35 экз.
2	Под ред. Диброва А.К., Матвеева В.С.	Аналитический контроль производства искусственных волокон	Справочник	М.: Химия	1986		17 экз.
9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Середина М.А., Слеткина Л.С., Редина Л.В.	Технический анализ	учебное пособие	М.: МГУДТ	2015	http://znanium.com/catalog/ product/792723 ; локальная сеть университета	5 экз.
2	Середина М.А., Гальбрайт Л.С.	Аналитический контроль производства химических волокон	учебное пособие	М.: МГУДТ	2014	локальная сеть уни-верситета	5 экз.

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.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Отраслевой портал по упаковке, оборудованию и материалам: http://www.unipack.ru ...
5.	Журнал «Пластикс» http://www.plastics.ru
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» http://www.plasticnews.ru
7.	База данных в мире AcademicSearchComplete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. http://search.ebscohost.com
8.	Журнал «Тара и упаковка»: http://www.magpack.ru

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