|  |
| --- |
| 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 нанокомпозитов |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Современные методы переработки отходов в производстве полимерных волокон** |
| 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 «Современные методы переработки отходов в производстве полимерных волокон» основной профессиональной образовательной программы высшего образования *,*рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г. |
| Разработчик рабочей программы «Экологические проблемы производства полимерных волокон» |
|   | к.т.н., доцент  | М.А.Середина |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой: | д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Современные методы переработки отходов в производстве полимерных волокон» изучается в шестом семестре.
			2. Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрены

## Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Современные методы переработки отходов в производстве полимерных волокон» относится к обязательной части программы.
			2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обученияпо предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.
			3. 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 нанокомпозитов.
		- Технический анализ в производстве полимерных волокон и композитов.
		- Учебная практика. Ознакомительная практика.
		- Производственная практика. Научно-исследовательская работа.
		- Получение и исследование свойств наноструктурированных полимерных материалов.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Современные методы переработки отходов в производстве 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.

* + - 1. 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

## 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-1Способен участвовать в реализации процессов производства волокон и композиционных материалов с учетом экологических требований | ИД-ПК-1.4Использование 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 средыЗнает основные нормирующие документыПонимает необходимость контроля вредных веществ в окружающей средеУмеет обосновать выбор средств защиты в производстве полимерных материаловВладеет некоторыми методами оценки вредности производстваЗнает основные источники научно-технической информации в области разработки экологически ориентированных полимерных волокон и композитов Умеет описать в общих чертах основные методы получения экологически ориентированных химических волокон.и композитовВладеетосновными методами систематизации научно-технической информации по получению экологически ориентированных полимерных волокон.Знает Основные нормативные документы по охране окружающей средыУмеет выделить и распознать наиболее важные источники вредного воздействия в производстве полимерных волокон и композиционных материаловВладеет Методами контроля вредности производства полимерных материалов |
| ИД-ПК-1.5Знание назначения всех стадий процесса получения полимерных волокон и композиционных материалов на их основе с учетом экологических факторов  |
| ИД-ПК-1.6Выбор экологически приемлемых решений для проведения технологических процессов получения полимерных волокон и композиционных материалов на их основе  |
| ПК-5Способен понимать принципы создания полимерных композиционных материалов на основе армирующих волокон | ИД-ПК-5.5Разработка мероприятий по поиску областей применения композиционных материалов с расширенным диапазоном свойств и экологически совершенным способом производства |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплиныпо учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **4** | **з.е.** | **144** | **час.** |

## 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** |
| 6 семестр | экзамен | 144 | 36 |  | 36 |  |  |  45 | 27 |
| Всего: | экзамен | 144 | 36 |  | 36 |  |  | 45 | 27 |

## 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]](#footnote-1), обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практическиезанятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическаяподготовка, час** |
|  | **Шестой семестр** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-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.  | 12 |  |  |  |  | Контроль посещаемости. |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-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, обратного осмоса и ультрафильтрации.  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.  | 12 |  |  |  |  | Контроль посещаемости.Коллоквиум на лабораторном занятии |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-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 волоконПринципы создания мало- и безотходных технологических процессов производства химических волокон. Современные методы переработки и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов в производстве полимерных волокон | 12 |  |  |  |  | Контроль посещаемости.Коллоквиум на лабораторном занятии |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-ПК-5.5 | Лабораторная работа №1Определение химического потребления кислорода арбитражным методом |  |  | 8 |  | 9 | Разбор теоретического материала. Методы улавливания и регенерации сероводорода и сероуглерода в производстве вискозных волокон.  |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-ПК-5.5 | Лабораторная работа №2Определение содержания ионов цинка в сточных водах производства вискозных волокон. Регенерация ионов цинка из сточных вод в производстве вискозных волокон |  |  | *8* |  | 9 | Защита лабораторной работы № 1 . Обсуждение. ВзаимооценкаКоллоквиум на тему: «Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных и ПАН волокон. Методы очистки» |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-ПК-5.5 | Лабораторная работа №3Определение содержания роданида натрия в сточных водах производства полиакрилонитрильных волокон. Регенерация роданида натрия из сточных вод методом экстракции.  |  |  | *8* |  | 9 | Разбор теоретического материала.Защита лабораторной работы № 2 . Обсуждение. Взаимооценка |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-ПК-5.5 | Лабораторная работа №4Определение содержания капролактама в сточных водах производства полиамидных волокон. Регенерация капролактама из сточных вод производства полиамидных волокон сорбционным методом |  |  | *8* |  | 9 | Разбор теоретического материалаЗащита лабораторной работы № 3 . Обсуждение. ВзаимооценкаКоллоквиум на тему: «Экологические проблемы производства полиамидных волокон» |
| ПК-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-ПК-5.5 | Лабораторная работа №5Определение содержания этиленгликоля в газовоздушных выбросах производства полиэфирных волокон газохроматографическим методом |  |  | *4* |  | 9 | Защита лабораторной работы № 4 . Обсуждение. ВзаимооценкаКоллоквиум на тему: «Очистка газовоздушных выбросах производства полиэфирных волокон. Переработка отходов производства» |
|  |  |  |  |  |  |  | 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** | **36** |  | **36** |  | **45** | Экзамен |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Лекция 1 | Вводная лекцияАнтропогенное загрязнение окружающей среды отходами промышленного производства |  Общие принципы экологической характеристики технологических процессов. Экологическая характеристика производства полимерных волоконОсновные источники загрязнения воздушного и водного 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 | Техногенное 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.  |
| Лекция3 | Современные методы переработки и утилизации газообразных, жидких и твердых отходов 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 волоконМетоды 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 выбросах 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 ХПКДля 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. |

## 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);

## 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 | 36 | в соответствии с расписанием учебных занятий  |
| лабораторные работы | 36 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## 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-1ИД-ПК-1.4ИД-ПК-1.5ИД-ПК-1.6ИД-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 (удовлетворительно)/зачтено |  |  | Обучающийся:- с неточностями анализирует полимеры, 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 | *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 «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.
 |

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

* + - 1. 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.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| *1* |  |  |
| *2* | Вопросы к коллоквиуму по теме: «Антропогенное воздействие на атмосферу» | Цель тестирование-определение уровня подготовки и базы знаний, полученной в предыдущем уровне образованияПримеры1. 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.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.  6Методы 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 различных типов полимерных волокон. 5. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Классификация ПДК. 6 Принципы нормирования вредных веществ, сбрасываемых со сточными водами 7. Принципы сбора и очистки сточных вод, сокращения водопотребления в производстве вискозных волокон. 8. Пути повышения концентрации токсичных веществ в отходящих газах производства вискозных волокон 9. Классификация методов переработки и утилизации твердых промышленных отходов 10. Понятие и характеристика санитарно-защитной зоны.11. Особо опасные загрязнители биосферы. Понятие токсичности химических веществ..12.Современные методы переработки отходов производства полиэфирных волокон..  |
| *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 биодеградируемых 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.15. Основные принципы создания малоотходных и безотходных технологий в производстве полимерных волокон. |

 |

## 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 выставляются 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%* |
| 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 грамотным 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 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса | Вариант 1:1. Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Характеристика выбросов в атмосферу производств полимерных волокон. 2. Нормативы хранения твердых промышленных отходов на территории предприятия. Вариант 2:1. Фильтрационные методы очистки отходящих газов  2. Методы регенерации роданида натрия в производстве полиакрилонитрильных волоконВариант 3: 1. Переработка полимерных отходов производства поликапроамидных и полиэфирных волокон 2. Общая характеристика водопотребления в промышленном производстве полимерных материалов. Вариант 4: 1. Очистка сточных вод методами фильтрации, флотации, коагуляции и флокуляции.2. Основные виды сточных вод и источники их образования в производстве вискозных волоконВариант 5: 1.Механические методы очистки газовоздушных выбросов производства полимерных волокон.2. Современные методы переработки отходов производства полиэфирных волокон. |

## Критерии, шкалы оцениванияпромежуточной 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, ведетдиалог 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.

Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| 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 на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *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 экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |  |
|  - 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) |  | отличнохорошоудовлетворительнонеудовлетворительно |
| **Итого за семестр** экзамен  |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. 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;

*…*

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. 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.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются 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.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалыпредставляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. 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.).
			6. 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.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ*

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.
			2. 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
 |
| - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 4, ауд.4217**Комплект учебной мебели, специализированное оборудование: отжимное устройство, термошкафы, водяная баня, термостат, столик нагревательный с микроскопом, хроматограф, аналитические весы, химическая посуда установки для титрования, сокслеты, PH- метр. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника;подключение к сети «Интернет»
 |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже:Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 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.

# 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 |  МоскваМГТУ им. А.Н.Косыгина | 2006 |  | *389 экз.* |
| 4 | Жмыхов И.Н. Гальбрайх 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., Гальбрайх 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., Гальбрайх Л.С. | Аналитический контроль производства химических волокон | учебное пособие |  М.: МГУДТ | 2014 | локальная сеть уни-верситета | 5 экз. |

|  |
| --- |
|  |

 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ЭБС«ИВИС»<http://dlib.eastview.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Scopus http://www. Scopus.com/ |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Отраслевой портал по упаковке, оборудованию и материалам: <http://www.unipack.ru>… |
|  | Журнал «Пластикс» <http://www.plastics.ru> |
|  | Журнал «Международные новости мира пластмасс» <http://www.plasticnews.ru> |
|  | 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> |
|  | Журнал «Тара и упаковка»: <http://www.magpack.ru> |

## Перечень программного обеспечения

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

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

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

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

1. [↑](#footnote-ref-1)