

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02 Промышленная экология производства химических волокон

Учебный план: 2025-2026 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ЗАО №1-3- 93.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.
А.И.Меоса

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Наноинженерия, композиты и биоматериалы
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | |
| 4 | УП | 4 | | 32 | | 1 | |
| | РПД | 4 | | 32 | | 1 | |
| 5 | УП | | 4 | 60 | 4 | 2 | Зачет |
| | РПД | | 4 | 60 | 4 | 2 | |
| Итого | УП | 4 | 4 | 92 | 4 | 3 | |
| | РПД | 4 | 4 | 92 | 4 | 3 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Виноградова Людмила
Егоровна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых
и композиционных материалов им. а.и.меоса

Асташкина Ольга
Владимировна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Асташкина Ольга
Владимировна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области защиты окружающей среды от промышленных выбросов вредных веществ в атмосферу и поверхностные воды, а также от твердых и жидких отходов, загрязняющих почву при производстве химических волокон

1.2 Задачи дисциплины:

- рассмотреть основные законы по охране природы, взаимоотношения человека с окружающей средой, влияния технического прогресса на биосферу;
- показать особенности охраны природы и человека в промышленном производстве химических волокон;
- раскрыть основные принципы по формированию нормативов по допустимому содержанию вредных веществ в сточных водах и газообразных отходах производств;
- ввести в курс новейших достижений в области методов очистки выбросов предприятий по производству химических волокон.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Основы проектирования производства композиционных материалов
- Безопасность жизнедеятельности
- Процессы получения наноструктурных полимерных материалов
- Технология получения биологически активных полимерных материалов
- Получение наночастиц
- Процессы и аппараты химической технологии
- Экология
- Общая и неорганическая химия
- Химия полимерных связующих
- Технология полимерных композиционных материалов
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Органическая химия
- Общая химическая технология
- Химия растворителей

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| ПК-5: Способен подбирать технологические параметры процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами |
| Знать: основные технологические процессы и вещества, способные нанести вред окружающей среде и персоналу в производстве химических волокон |
| Уметь: оценивать вредные вещества в производстве химических волокон |
| Владеть: навыками участия в организации работ по защите персонала от вредных веществ в производстве химических волокон |

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|------------------------|-------------------|------------|-------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Правовые вопросы защиты биосферы и охраны окружающей среды в РФ. Основные источники загрязнения газовой среды и сточных вод в производстве химических волокон | 4 | | | | | | Пр,О |
| Тема 1. Проблемы защиты природы. Биосфера и технический прогресс. Вопросы защиты биосферы в Российской Федерации. Правовые вопросы охраны окружающей среды. | | 2 | | | 12 | ИЛ | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|----|----|
| Тема 2. Анализ основных источников загрязнения газовой среды и сточных вод в промышленности химических волокон. Характеристика токсичности, пожаро- и взрывобезопасности основного сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов и выбросов предприятий отрасли производства химических волокон и изделий из них. | | 1 | | | 10 | ИЛ | |
| Тема 3. Технологические и аппаратные источники опасности в производстве химических волокон. Показатели санитарной оценки воздушной и водной сред. Пути повышения безопасности технологических процессов и оборудования. | | 1 | | | 10 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | | | 32 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация | | 0 | | | | | |
| Раздел 2. Общие методы обезвреживания производственных сточных вод и газообразных выбросов. | | | | | | | |
| Тема 4. Механические, химические методы очистки технологических сточных вод. Лабораторная работа: Анализ сточных вод предприятия | | | | 2 | 6 | ИЛ | |
| Тема 5. Физико-химические, флотационные, экстракционные, сорбционные и другие методы очистки сточных вод. Схемы очистки. | | | | | 8 | ИЛ | |
| Тема 6. Термические, ионообменные, биологические методы очистки сточных вод химических предприятий. Аппаратурное оформление Практическое занятие: Практические подходы при создании экологических схем производства химических волокон с учетом различных методов очистки сточных вод и газообразных выбросов. | 5 | | 2 | | 12 | ИЛ | Ко |
| Тема 7. Абсорбционный, адсорбционный, электрохимический и другие методы и аппаратура очистки вентвыбросов. Каталитическая очистка газов. Конденсационный метод очистки | | | | | 7 | ИЛ | |
| Раздел 3. Пути решения экологических проблем в производстве химических волокон | | | | | | | |
| Тема 8. Характер загрязнений в производстве различных типов химических волокон. Нормативы по допустимому содержанию вредных веществ в выбросах предприятий, производящих химические волокна и изделия из них. Лабораторная работа: Анализ промышленных сточных вод | | | | 2 | 6 | ИЛ | Пр |
| Тема 9. Методы очистки газовой среды выбросов предприятий отрасли производства химических волокон. Улавливание ценных химикатов из вентиляционных выбросов различными методами. Аппаратурное оформление процессов очистки | | | | | 9 | ИЛ | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|-------|---|----|----|--|
| Тема 10. Методы обезвреживания сточных вод предприятий отрасли производства химических волокон. Создание замкнутых систем водооборота и циркуляции жидких составов. Практическое занятие: Принятие организационно-управленческих решений при возникновении нестандартных экологических ситуаций на предприятиях по производству химических волокон. | | | 2 | | 12 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | | 4 | 4 | 60 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | | 0,25 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | | 12,25 | | 92 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|---|
| ПК-5 | Классифицирует вредные и опасные процессы и вещества при производстве химических волокон. Составляет карту опасных технологий, веществ и выбросов, оценивает риски производства отдельных видов химических волокон. Предлагает мероприятия, оборудование и средства индивидуальной защиты, которые могут быть использованы для устойчивой работы предприятий по производству химических волокон и изделий из них. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|--|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; либо достаточный уровень знаний в пределах основного учебного курса; | |
| | либо всестороннее систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала. Справляется с ответом на поставленные вопросы, предусмотренные программой, без ошибок, либо допуская при этом некоторое количество не принципиальных ошибок или несущественных погрешностей. Обладает необходимыми знаниями для их устранения самостоятельно или под руководством преподавателя. Знаком с основной литературой, рекомендованной программой | |

| | |
|------------|--|
| Не зачтено | Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не способен исправлять допущенные ошибки. |
|------------|--|

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|--|
| Курс 5 | |
| 1 | Основные законодательные акты по охране окружающей среды |
| 2 | Правовая ответственность за загрязнение окружающей среды |
| 3 | Экологические и санитарные ограничения при производстве химических волокон |
| 4 | Вопросы улучшения экологической обстановки на предприятиях по производству химических волокон |
| 5 | Методы очистки локальных выбросов на предприятиях, производящих химические волокна |
| 6 | Обработка стоков на предприятиях, производящих химические волокна |
| 7 | Методы очистки воздуха предприятий от мелкодисперсных и пылевидных продуктов |
| 8 | Биологические методы очистки стоков на предприятиях, производящих химические волокна |
| 9 | Аэротенки, биофильтры, их конструкция и области использования |
| 10 | Характеристика токсичности, пожаро- и взрывобезопасности основного сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов и выбросов предприятий отрасли производства химических волокон |
| 11 | Физико-химические. Флотационные, экстракционные, сорбционные и другие методы очистки сточных вод |
| 12 | Биосфера и технический прогресс. Вопросы защиты биосферы в Российской Федерации |
| 13 | Создание замкнутых систем водооборота и циркуляции жидких составов. Классификация сточных вод и их комплексная очистка |
| 14 | Социологическая составляющая в экологии производства химических волокон |
| 15 | Проблемы разработки и использования биоактивных волокон |
| 16 | Понятия об экологически чистых материалах |
| 17 | Биоразрушаемые химические волокна |
| 18 | Экологические проблемы производств, выпускающих волокна по мокрому способу |
| 19 | Экология производства полиэфирных волокон |
| 20 | Экологические схемы производства углеродных волокнистых материалов из гидратцеллюлозных волокон |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Вариант практико-ориентированного задания: Привести примеры средств защиты органов дыхания на производстве химических волокон.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При подготовке ответа обучающийся имеет возможность пользоваться конспектами лекция и справочниками, время подготовки до 40 минут, время на ответ 10-15 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Патракова, Г. Р., Рузанова, М. А., Кутузов, А. Г. | Промышленная экология | Казань: Издательство КНИТУ | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/121032.html |
| Петров, К. М. | Общая экология: взаимодействие общества и природы | Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ | 2022 | https://www.iprbooks.hop.ru/122439.html |
| Степаненко, Т. И., Башева, Т. С., Шейх, А. А. | Инженерная экология | Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ | 2022 | https://www.iprbooks.hop.ru/123237.html |
| Жемчугова, Е. Ю. | Техноэкология | Омск: Омский государственный технический университет | 2022 | https://www.iprbooks.hop.ru/131233.html |
| Зеленская, Т. Г., Степаненко, Е. Е., Окрут, С. В., Коровин, А. А., Халикова, В. А. | Экология урбанизированных территорий (курс лекций) | Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет | 2022 | https://www.iprbooks.hop.ru/133790.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Островский, Ю. В. | Промышленная экология | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2018 | http://www.iprbookshop.ru/91694.html |
| Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В. | Промышленная экология | Москва: ЮНИТИ-ДАНА | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/74942.html |
| Виноградова Л. Е. | Промышленная экология производства химических волокон и композиционных материалов | СПб.: СПбГУПТД | 2017 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017648 |
| Буринский С.В. | Основы проектирования производства химических волокон и композиционных материалов | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201828 |
| М. П. Васильев, Н. И. Свердлова, В. А. Хохлова, Л. М. Штягина | Химия и технология производства химических волокон | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2020 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020449 |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
2. Электронный каталог библиотеки СПГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>
3. Электронный каталог «Научные журналы СПГУПТД» [Электронный ресурс]. URL: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>
4. Электронно-библиотечная система elibrary. [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
6. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) [Электронный ресурс]. URL: <https://rpn.gov.ru/documents/legal/federal/>
7. REACH — Европейский регламент по регистрации, оценке, разрешению и ограничению использования химических веществ. [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/reach_en

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оборудованной вытяжными шкафами, весами аналитическими, титровальными горками, а также реактивами, комплектами посуды и оборудования для проведения лабораторных работ по промышленной экологии производства химических волокон.

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |