

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 Промышленная экология производства композиционных материалов

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

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

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:
(специализация) Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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					
8	УП	18	18	18	53,75	0,25	3	Зачет
	РПД	18	18	18	53,75	0,25	3	
Итого	УП	18	18	18	53,75	0,25	3	
	РПД	18	18	18	53,75	0,25	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 композиционных материалов и изделий из них

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 композиционных материалов;
- 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 изделий из композиционных материалов.

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
- Химия растворителей
- Экология
- Общая и неорганическая химия
- Органическая химия
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- Общая химическая технология
- Химия полимерных связующих
- Технология полимерных композиционных материалов

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 вредные вещества в производстве композиционных материалов
Уметь: выявлять и оценивать вредные вещества в производстве композиционных материалов
Владеть: навыками участия в организации работ по защите персонала от вредных веществ в производстве композиционных материалов

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 полимерных композиционных материалов и изделий из них	8						Пр,О
Тема 1. Проблемы защиты природы. Биосфера и технический прогресс. Вопросы защиты биосферы в Российской Федерации. Правовые вопросы охраны окружающей среды. Практическое занятие: Биосфера и технический прогресс. Вопросы защиты биосферы в Российской Федерации		2	2		6	ИЛ	

<p>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 композиционных материалов и изделий из них.</p> <p>Практическое занятие: Экологические проблемы производств, выпускающих изделия из полимерных композитов по различным способам производства. Определение границ защитной зоны</p>		2	5		6	ИЛ	
<p>Тема 3. Технологические и аппаратные источники опасности в производстве композиционных материалов. Показатели санитарной оценки воздушной и водной сред. Пути повышения безопасности технологических процессов и оборудования.</p> <p>Лабораторная работа: Анализ воды, используемой на предприятии для бытовых и производственных целей, и анализ оборотных сточных вод.</p>		2		5	5	ИЛ	
<p>Раздел 2. Общие методы обезвреживания производственных сточных вод и газообразных выбросов.</p>							
<p>Тема 4. Механические, химические методы очистки технологических сточных вод.</p> <p>Лабораторная работа: Анализ сточных вод предприятия</p>		2		3	5	ИЛ	Ко
<p>Тема 5. Физико-химические, флотационные, экстракционные, сорбционные и другие методы очистки сточных вод. Схемы очистки.</p> <p>Лабораторная работа: Методы очистки сточных вод</p>		2		3	5	ИЛ	
<p>Тема 6. Термические, ионообменные, биологические методы очистки сточных вод химических предприятий.</p> <p>Аппаратурное оформление</p> <p>Практическое занятие: Практические подходы при создании экологических схем производства композиционных материалов с учетом различных методов очистки сточных вод и газообразных выбросов.</p>		2	6		6	ИЛ	
<p>Тема 7. Абсорбционный, адсорбционный, электрохимический и другие методы и аппаратура очистки вентвыбросов.</p> <p>Каталитическая очистка газов.</p> <p>Конденсационный метод очистки</p>		2			7	ИЛ	

Раздел 3. Пути решения экологических проблем в производстве полимерных композиционных материалов и изделий из них						
Тема 8. Характер загрязнений в производстве полимерных композиционных материалов (ПКМ). Нормативы по допустимому содержанию вредных веществ в выбросах предприятий, производящих ПКМ. Лабораторная работа: Анализ промышленных сточных вод		1		7	5	ИЛ
Тема 9. Методы очистки газовоздушных выбросов предприятий ПКМ. Улавливание ценных химикатов из вентиляционных выбросов различными методами. Аппаратурное оформление процессов очистки		1			4,75	ИЛ
Тема 10. Методы обезвреживания сточных вод предприятий отрасли ПКМ. Создание замкнутых систем водооборота и циркуляции жидких составов. Регенерация растворителей, мономеров, переработка и использование отходов предприятий отрасли ПКМ. Практическое занятие: Принятие организационно-управленческих решений при возникновении нестандартных экологических ситуаций на предприятиях по производству полимерных композиционных материалов.		2	5		4	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	18	18	53,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		54,25			53,75	

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 композиционных материалов.	Вопросы для устного собеседования
	Составляет карту опасных технологий, веществ и выбросов, оценивает риски производства отдельных видов композитов. Предлагает мероприятия, оборудование и средства индивидуальной защиты, которые могут быть использованы для устойчивой работы предприятий по производству композиционных материалов и изделий из них.	Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>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.</p> <p>Справляется с ответом на поставленные вопросы, предусмотренные программой, без ошибок, либо допуская при этом некоторое количество не принципиальных ошибок или несущественных погрешностей.</p> <p>Обладает необходимыми знаниями для их устранения самостоятельно или под руководством преподавателя.</p> <p>Знаком с основной литературой, рекомендованной программой</p>	
Не зачтено	<p>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.</p>	

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
Семестр 8	
1	Основные законодательные акты по охране окружающей среды
2	Правовая ответственность за загрязнение окружающей среды
3	Экологические и санитарные ограничения при производстве композиционных материалов
4	Вопросы улучшения экологической обстановки на предприятиях по производству композиционных материалов и изделий из них
5	Методы очистки локальных выбросов на предприятиях, производящих полимерные композиты и изделия из них
6	Обработка стоков на предприятиях, производящих полимерные композиты и изделия из них
7	Методы очистки воздуха предприятий от мелкодисперсных и пылевидных продуктов
8	Биологические методы очистки стоков на предприятиях, производящих композиционные материалы и изделий из них
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 полимерных композиционных материалов и изделий из них
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	Экологические схемы производства углерод-углеродных композитов
15	Экологические схемы производства углепластиков
16	Рекуперация растворителей при производстве композитов
17	Ручная выкладка и вакуумная инфузия. Сравнение экологических схем

18	Пултрузия и экструзия. Сравнение экологических схем
19	Социологическая составляющая в экологии производства полимерных композитов
20	Проблемы разработки и использования биоактивных композитов
21	Понятия об экологически чистых материалах
22	Биоразрушаемые композиционные материалы
23	Утилизация полимерных материалов (резинотехнические изделия)
24	Утилизация отходов (стеклопластики, пластмассовая тара и упаковка)
25	Экологическая чистота и производство изделий из бумаги и гетинаксов

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 композиционных материалов.

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				
Ерофеева, В. В., Глебов, В. В., Яблочников, С. Л.	Экология города и безопасность жизнедеятельности человека	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/139703.html
Корчевский, А. Н., Самойлик, В. Г., Воробьев, А. Е.	Экология отраслевого производства	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/132964.html
Степаненко, Е. Е., Халикова, В. А., Зеленская, Т. Г., Окрут, С. В., Бабанский, М. С.	Инженерная экология	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет	2023	https://www.iprbooks.hop.ru/138956.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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Тетельмин В.В., Язев В.А.	Экология	Москва: Национальный Открытый Университет ИНТУИТ	2024	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=394588

Островский, Ю. В.	Промышленная экология	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/91694.html
Заикин, А. Е.	Полимерные композиционные материалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	https://www.iprbookshop.ru/95010.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

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 композиционных материалов.

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