

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Н. Авдеев
« 30 » 08 20 21 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность
18.03.01 «Химическая технология»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки
Технология и переработка полимеров

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Промышленная экология и использование вторичных ресурсов» является формирование у студентов знаний и умений в области технологий очистки пылегазовых выбросов, сточных вод, утилизации и переработки твердых отходов.

Задачи:

- получение базовых знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки пылегазовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов;
- получение базовых знаний о целях и задачах, направлениях и технологиях переработки отходов;
- приобретение практических навыков по выбору оптимального оборудования для проведения процессов по снижению загрязнения окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Промышленная экология и использование вторичных ресурсов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК4 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	ПК-4.1 Знает физико-механические характеристики полимерных и композиционных материалов, физико-химические основы технологии и переработки полимерных и композиционных материалов, способы и методы получения и переработки полимерных и композиционных материалов, утилизации и рекуперации отходов полимерных и композиционных материалов ПК-4.2 Умеет	Знает - общие принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды; основные процессы и аппараты, применяемые при очистке промышленных выбросов; основные направления переработки отходов Умеет - определять источники и виды загрязнений химико-технологических производств, оценивать степень их опасности для окружающей среды; производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учё-	Тестовые вопросы, Отчет по практической подготовке

	<p>разрабатывать и выбирать методики исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов, в том числе с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>производить расчет и разрабатывать предложения по корректировке технологических параметров процессов, работать с существующей документацией и вносить изменения в нее</p> <p>ПК-4.3 Владеет методиками определения свойств и методиками расчета измеряемых характеристик полимерных и композиционных материалов</p>	<p>том реализации задач защиты окружающей среды; определять возможность утилизации отходов и выбирать технологию их переработки</p> <p>Владеет методами расчета параметров и выбора аппаратуры для очистки промышленных выбросов, утилизации и рекуперации отходов, организации замкнутых производственных циклов</p>	
--	---	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов для очной формы обучения и 9 зачетных единиц, 324 часа для заочной формы обучения (5 лет).

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Базовые основы защиты окружающей среды	8	1-2	4	2			30	
2	Методы очистки промышленных выбросов от загрязнений	8	3-6	10	6			70	1-й и 2-й рейтинг-контроли
3	Базовые основы утилизации и рекуперации отходов	8	7-10	6	2			50	3-й рейтинг-контроль
Всего за 8 семестр:				20	10			150	экзамен (36 ч.)
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине				20	10			150	экзамен (36 ч.)

**Тематический план
форма обучения – заочная (5 лет)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Базовые основы защиты окружающей среды	7	1-4			2		80	
2	Методы очистки промышленных выбросов от загрязнений	7	5-12	4	4	4		100	1-й и 2-й рейтинг-контроли
3	Базовые основы утилизации и рекуперации отходов	7	13-18	4	2	4		93	3-й рейтинг-контроль
Всего за 7 семестр:				8	6	10		273	экзамен (27 ч.)
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине				8	6	10		273	экзамен (27 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Базовые основы защиты окружающей среды

Тема 1 Технология защиты окружающей среды

Содержание темы: Основные понятия и определения. Классификация загрязнений окружающей среды. Источники и виды загрязнений атмосферы. Источники и виды загрязнений гидросферы.

Тема 2 Обзор методов очистки промышленных выбросов

Содержание темы: Общая классификация методов очистки промышленных выбросов. Методы очистки выбросов в атмосферу. Методы очистки выбросов в гидросферу.

Раздел 2. Методы очистки промышленных выбросов от загрязнений

Тема 3 Гравитационное и инерционное осаждение

Содержание темы: Теоретические основы. Пылеосадители. Назначение и классификация отстойников. Отстойники для разделения суспензий и эмульсий.

Тема 4 Центробежное осаждение и фильтрация

Содержание темы: Теоретические основы. Циклоны и гидроциклоны. Отстойные и фильтрующие центрифуги. Теоретические основы. Газовые и водяные фильтры.

Тема 5 Сорбционные методы очистки

Содержание темы: Основные понятия абсорбции и адсорбции. Классификация и конструкция абсорберов. Абсорбционные установки. Классификация и конструкция адсорберов.

Тема 6 Дополнительные методы очистки газовых выбросов

Содержание темы: Мокрая очистка газов. Конструкции скрубберов. Барботажные (пенные) пылеуловители. Электрическая очистка газов. Каталитическая и термокatalитическая очистка газов.

Тема 7 Дополнительные методы очистки сточных вод

Содержание темы: Основные понятия ионного обмена. Ионообменные аппараты. Общие сведения о биохимической очистке. Сооружения аэробной очистки. Сооружения анаэробной очистки.

Раздел 3. Базовые основы утилизации и рекуперации отходов

Тема 8 Отходы и их переработка

Содержание темы: Общая характеристика и классификация отходов. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию. Общие принципы обработки и переработки отходов.

Тема 9 Обзор методов переработки отходов

Содержание темы: Общая классификация методов переработки отходов. Методы механической переработки. Методы термохимической переработки.

Тема 10 Регенерация реагентов и организация оборотных систем

Содержание темы: Методы регенерации реагентов. Рециклинг теплоты технологических процессов. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Базовые основы защиты окружающей среды

Тема 2 Обзор методов очистки промышленных выбросов

Содержание практических занятий: Разработка схем очистки газовых выбросов и сточных вод

Раздел 2. Методы очистки промышленных выбросов от загрязнений

Тема 3 Гравитационное и инерционное осаждение

Содержание практических занятий: Расчет песколовков и отстойников

Тема 5 Сорбционные методы очистки

Содержание практических занятий: Расчет адсорбера для газов

Тема 7 Дополнительные методы очистки сточных вод

Содержание практических занятий: Расчет аэротенка

Раздел 3. Базовые основы утилизации и рекуперации отходов
Тема 9 Обзор методов переработки отходов
Содержание практических занятий: Разработка схем утилизации и рекуперации отходов

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Базовые основы защиты окружающей среды
Тема 1 Технология защиты окружающей среды
Содержание лабораторных занятий: Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины.
Раздел 2. Методы очистки промышленных выбросов от загрязнений
Тема 3 Гравитационное и инерционное осаждение
Содержание лабораторных занятий: Лабораторная работа 1 «Изучение процесса отстаивания сточных вод»
Тема 4 Центробежное осаждение и фильтрация
Содержание лабораторных занятий: Лабораторная работа 2 «Изучение процесса фильтрации сточных вод»
Раздел 3. Базовые основы утилизации и рекуперации отходов
Тема 8 Отходы и их переработка
Содержание лабораторных занятий: Защита лабораторной работы 1.
Тема 9 Обзор методов переработки отходов
Содержание лабораторных занятий: Защита лабораторной работы 2.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1

1. Основные понятия и определения защиты окружающей среды;
2. Классификация загрязнений окружающей среды;
3. Источники и виды загрязнений атмосферы;
4. Источники и виды загрязнений гидросферы;
5. Общая классификация методов очистки промышленных выбросов;
6. Методы очистки выбросов в атмосферу;
7. Методы очистки выбросов в гидросферу;
8. Теоретические основы гравитационного и инерционного осаждения;
9. Пылеосадители;
10. Назначение и классификация отстойников;
11. Отстойники для разделения суспензий и эмульсий.

Рейтинг-контроль №2

1. Теоретические основы центробежного осаждения;
2. Циклоны и гидроциклоны;
3. Отстойные и фильтрующие центрифуги;
4. Теоретические основы фильтрации;
5. Газовые и водяные фильтры;
6. Основные понятия абсорбции и адсорбции;
7. Классификация и конструкция абсорберов;
8. Абсорбционные установки;

9. Классификация и конструкция адсорберов;
10. Мокрая очистка газов;
11. Конструкции скрубберов;
12. Барботажные (пенные) пылеуловители;
13. Электрическая очистка газов;
14. Каталитическая и термокаталитическая очистка газов.

Рейтинг-контроль №3

1. Основные понятия ионного обмена;
2. Ионообменные аппараты;
3. Общие сведения о биохимической очистке;
4. Сооружения аэробной очистки;
5. Сооружения анаэробной очистки;
6. Общая характеристика и классификация отходов;
7. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
8. Общие принципы обработки и переработки отходов;
9. Общая классификация методов переработки отходов;
10. Методы механической переработки;
11. Методы термохимической переработки;
12. Методы регенерации реагентов;
13. Рециклинг теплоты технологических процессов;
14. Обратные системы водоснабжения технологических процессов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и определения защиты окружающей среды;
2. Классификация загрязнений окружающей среды;
3. Источники и виды загрязнений атмосферы;
4. Источники и виды загрязнений гидросферы;
5. Общая классификация методов очистки промышленных выбросов;
6. Методы очистки выбросов в атмосферу;
7. Методы очистки выбросов в гидросферу;
8. Теоретические основы гравитационного и инерционного осаждения;
9. Пылеосадители;
10. Назначение и классификация отстойников;
11. Отстойники для разделения суспензий и эмульсий;
12. Теоретические основы центробежного осаждения;
13. Циклоны и гидроциклоны;
14. Отстойные и фильтрующие центрифуги;
15. Теоретические основы фильтрации;
16. Газовые и водяные фильтры;
17. Основные понятия абсорбции и адсорбции;
18. Классификация и конструкция абсорберов;
19. Абсорбционные установки;
20. Классификация и конструкция адсорберов;
21. Мокрая очистка газов;
22. Конструкции скрубберов;
23. Барботажные (пенные) пылеуловители;
24. Электрическая очистка газов;
25. Каталитическая и термокаталитическая очистка газов;
26. Основные понятия ионного обмена;
27. Ионообменные аппараты;

28. Общие сведения о биохимической очистке;
29. Сооружения аэробной очистки;
30. Сооружения анаэробной очистки;
31. Общая характеристика и классификация отходов;
32. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
33. Общие принципы обработки и переработки отходов;
34. Общая классификация методов переработки отходов;
35. Методы механической переработки;
36. Методы термохимической переработки;
37. Методы регенерации реагентов;
38. Рециклинг теплоты технологических процессов;
39. Обратные системы водоснабжения технологических процессов.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов заключается в самостоятельном изучении вопросов, входящих в состав теоретического курса дисциплины, подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, обработке экспериментальных данных, подготовке к практическим занятиям и решению задач на них, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточным аттестациям.

Самостоятельная работа студентов обеспечивается учебной литературой, доступной в библиотеке и электронном зале ВлГУ, Интернет-ресурсами, а также учебно-методическими комплексами, доступными на кафедре «Химические технологии».

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Брюхань Ф.Ф., Графкина М.В., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология, учебник	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=387060
2. Никифоров Л.Л., Промышленная экология, учеб. пособие, ИНФРА-М	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=363119
3. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р., Ветошкин А.Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы), учебное пособие, ИНФРА-М	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=367653
4. Мясоедова Т.Н., Промышленная экология, учебное пособие, изд-во ЮФУ	2017	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785927527205.html
5. Ветошкин А.Г., Процессы и аппараты защиты окружающей среды, учебное пособие для вузов, Абрис	2012	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785437200322.html
Дополнительная литература		
1. Луканин А.В., Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов, учеб. пособие, ИНФРА-М	2022	https://znanium.com/catalog/document?id=380055
2. Сколупович Ю.Л., Войтов Е.Л., Цыба А.А., Очистка и утилизация поверхностных сточных вод, учебное издание, АСВ	2021	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785432303639.html
3. Таранцева К.Р., Таранцев К.В., Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды, учеб. пособие, ИНФРА-М	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=367311
4. Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р. Промышленная экология,	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=3

учеб. пособие для вузов, ЮНИТИ-ДАНА		40959
5. Романова С.М., Степанова С.В., Ярошевский А.Б. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов, учеб. пособие, изд-во КНИТУ	2012	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785788212869.html

6.2. Периодические издания

1. Научные и технические аспекты охраны окружающей среды, Всероссийский институт научной и технической информации РАН, г. Москва;
2. Вода и экология: проблемы и решения, ЗАО «Водопроект-Гипрокоммуводоканал», г. Санкт-Петербург;
3. Инженерная защита, ООО «Журнал Инженерная защита», г. Санкт-Петербург;
4. Экология и промышленность России, ООО «Калвис», г. Москва;
5. Экология промышленного производства, ФГУП «ВИМИ», г. Москва;
6. Охрана окружающей среды и природопользование, ООО "Центр обеспечения экологического контроля", г. Санкт-Петербург;
7. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», г. Архангельск.

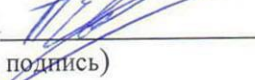
6.3. Интернет-ресурсы


1. <http://www.ecoindustry.ru>
2. <http://ecology-education.ru>
3. <http://sprav-ekob.ru>


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

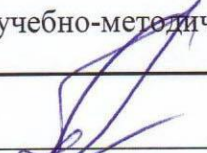
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа с наличием мультимедийных средств. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории по процессам и аппаратам химической технологии.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7 Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил Пикалов Е.С., доцент каф. ХТ 
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО «Альфасистемы», ген. директор, Потапов Д.А. 
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий
протокол № 1 от 30.08.21 года.
Заведующий кафедрой Панов Ю.Т. 

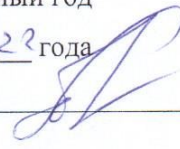
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 18.03.01 «Химическая технология»
протокол № 1 от 30.08.21 года.
Председатель комиссии зав.кафедрой ХТ Панов Ю.Т. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 09 от 16.05.22 года

Заведующий кафедрой _____


Панов Ю.Т. _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Панов Ю.Т. _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Панов Ю.Т. _____