

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
УТИЛИЗАЦИЯ И РЕКУПЕРАЦИЯ ОТХОДОВ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	18.03.01 «Химическая технология»
Профиль/программа подготовки	Технология и переработка полимеров
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
6	3 / 108	32	16	16	17	экзамен (27 ч), КР
Итого	3 / 108	32	16	16	17	экзамен (27 ч), КР

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Утилизация и рекуперация отходов» состоит в формировании у студентов знаний и умений в области основных методов и закономерностей процессов переработки отходов во вторичные ресурсы и изделия, общих принципах утилизации и рекуперации твердых отходов, регенерации реагентов и организации оборотных систем для химико-технологических процессов.

Задачи:

- получение базовых знаний о путях утилизации и рекуперации отходов;
- получение базовых знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе переработки отходов и регенерации реагентов для химико-технологических процессов;
- получение базовых знаний об организации оборотных систем для химико-технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Утилизация и рекуперация отходов» относится к дисциплинам вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: экология, физика, инженерная графика, начертательная геометрия, общая и неорганическая химия, процессы и аппараты химической технологии

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-4	частичное	<p><i>Знать:</i> причины и источники образования отходов; состав и степень опасности различных типов отходов; основные методы и пути утилизации и рекуперации отходов; конструкцию и принцип действия оборудования (сооружений) для переработки отходов; основы регенерации реагентов и организации оборотных систем.</p> <p><i>Уметь:</i> оценивать степень опасности отходов; оценивать возможность утилизации и рекуперации отходов; составлять схемы переработки отходов, выбирать наиболее рациональные методы и оборудование (сооружения) для их реализации; обеспечивать снижение количества образующихся отходов и минимизацию воздействия на окружающую среду при разработке и совершенствовании технологических процессов.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета основных показателей работы оборудования (сооружений) для переработки отходов; методами расчета материальных балансов для нахождения количества используемых и неиспользуемых отходов и компонентов в них.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основы переработки отходов	6	1-4	8	4	4	5	9 / 56,2	
2	Переработка газовых выбросов и сточных вод	6	5-9	10	6	6	6	12 / 54,6	1-й рейтинг-контроль
3	Переработка твердых отходов	6	10-16	14	6	6	6	16 / 61,5	2-й и 3-й рейтинг-контроли
Всего за 6 семестр:				32	16	16	17	37 / 57,8	экзамен (27 ч)
Наличие в дисциплине КП/КР		6			+				
Итого по дисциплине				32	16	16	17	37 / 57,8	экзамен (27 ч)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы переработки отходов

Тема 1 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 2 Источники и характеристика газообразных отходов

Содержание темы: Источники загрязнений атмосферы. Основные пылегазовые загрязнители.

Тема 3 Источники и характеристика жидких отходов

Содержание темы: Источники загрязнений гидросферы. Классификация сточных вод.

Основные загрязнители сточных вод.

Тема 4 Источники и характеристика твердых отходов

Содержание темы: Источники образования твердых отходов. Твердые промышленные отходы. Твердые бытовые отходы. Осадки сточных и природных вод.

Раздел 2. Переработка газовых выбросов и сточных вод

Тема 5 Регенерация реагентов

Содержание темы: Основные промышленные реагенты. Регенерация абсорбентов. Регенерация адсорбентов и ионитов. Регенерация экстрагентов.

Тема 6 Организация оборотных систем.

Содержание темы: Рециклинг теплоты технологических процессов. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов

Тема 7 Агломерация отходов в газовых выбросах и сточных водах

Содержание темы: Коагуляция аэрозольных частиц. Конденсация газов и паров. Коагуляция и флокуляция взвешенных частиц. Флотация взвешенных частиц.

Тема 8 Биохимическая переработка сточных вод

Содержание темы: Физическая сущность биохимической переработки. Сооружения аэробной переработки. Сооружения анаэробной переработки.

Тема 9 Обработка осадков сточных вод

Содержание темы: Кондиционирование. Уплотнение. Механическое обезвоживание. Вакуум-фильтры. Фильтр-прессы.

Раздел 3. Переработка твердых отходов

Тема 10 Первичная обработка твердых отходов

Содержание темы: Сортировка. Дробление и измельчение. Грохочение и классификация.

Рубка и резка.

Тема 11 Методы обогащения твердых отходов

Содержание темы: Гравитационные методы. Магнитная сепарация. Электрическая сепарация. Флотационное обогащение. Физико-химические методы обогащения.

Тема 12 Термическая сушка отходов

Содержание темы: Барабанные сушилки. Сушилки с кипящим слоем. Распылительные сушилки. Сушилки со встречными струями.

Тема 13 Компактирование твердых отходов

Содержание темы: Прессование. Брикетирование. Пакетирование. Агломерация. Грануляция. Окатка.

Тема 14 Термохимическая обработка твердых отходов

Содержание темы: Принципы сжигания отходов. Мусоросжигающие печи и заводы. Пиролиз и газификация.

Тема 15 Компостирование твердых отходов

Содержание темы: Принципы компостирования отходов. Схемы полевого компостирования отходов.

Тема 16 Переработка токсичных и опасных отходов

Содержание темы: Принципы обезвреживания. Термическое обезвреживание. Химическое обезвреживание. Демеркуризация.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы переработки отходов

Тема 1 Отходы и их переработка

Содержание лабораторных занятий: Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины за 6 семестр.

Тема 3 Источники и характеристика жидких отходов

Содержание лабораторных занятий: Выполнение лабораторных работ 1-2 «Гранулометрический анализ и классификация отходов», «Изучение работы оборотных водяных систем».

Раздел 2. Переработка газовых выбросов и сточных вод

Тема 5 Регенерация реагентов

Содержание лабораторных занятий: Защита лабораторных работ 1-2 «Гранулометрический анализ и классификация отходов», «Изучение работы оборотных водяных систем». Проведение рейтинг-контроля 1.

Тема 7 Агломерация отходов в газовых выбросах и сточных водах

Содержание лабораторных занятий: Выполнение лабораторных работ 1-2 «Гранулометрический анализ и классификация отходов», «Изучение работы оборотных водяных систем».

Тема 9 Обработка осадков сточных вод

Содержание лабораторных занятий: Защита лабораторных работ 1-2 «Гранулометрический анализ и классификация отходов», «Изучение работы оборотных водяных систем».

Раздел 3. Переработка твердых отходов

Тема 11 Методы обогащения твердых отходов

Содержание лабораторных занятий: Выполнение лабораторных работ 3-4 «Изучение процесса сушки отходов», «Утилизация твердых отходов в производстве строительной керамики». Проведение рейтинг-контроля 2.

Тема 13 Компактирование твердых отходов

Содержание лабораторных занятий: Выполнение и защита лабораторных работ 3-4 «Изучение процесса сушки отходов», «Утилизация твердых отходов в производстве строительной керамики».

Тема 15 Компостирование твердых отходов

Содержание лабораторных занятий: Защита лабораторных работ 3-4 «Изучение процесса сушки отходов», «Утилизация твердых отходов в производстве строительной керамики». Проведение рейтинг-контроля 3.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Основы переработки отходов

Тема 2 Источники и характеристика газообразных отходов

Содержание практических занятий: Ознакомление с требованиями к курсовой работе, распределение тем курсовых работ

Тема 4 Источники и характеристика твердых отходов

Содержание практических занятий: Материальные балансы образования и очистки отходов

Раздел 2. Переработка газовых выбросов и сточных вод

Тема 6 Организация оборотных систем

Содержание практических занятий: Системы оборотного водоснабжения

Тема 8 Биохимическая переработка сточных вод

Содержание практических занятий: Биохимическая утилизация сточных вод

Раздел 3. Переработка твердых отходов

Тема 10 Первичная обработка твердых отходов

Содержание практических занятий: Механическое обезвоживание осадков сточных вод

Тема 12 Термическая сушка отходов

Содержание практических занятий: Дробление и измельчение отходов

Тема 14 Термохимическая обработка твердых отходов

Содержание практических занятий: Компактирование и сжигание отходов

Тема 16 Переработка токсичных и опасных отходов

Содержание практических занятий: Защита курсовых работ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Утилизация и рекуперация отходов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция* (темы 1-16);

- *Групповая дискуссия* (темы 1-16);

- *Анализ ситуаций* (темы 1-16);

- *Разбор конкретных ситуаций* (темы 1-16).

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

Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3)

Рейтинг-контроль 1

1. Общая характеристика и классификация отходов;
2. Воздействие различных отходов на окружающую среду и на человека;
3. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
4. Общие принципы обработки и переработки отходов;
5. Источники загрязнений атмосферы;
6. Основные пылегазовые загрязнители;
7. Характеристика аэрозолей;
8. Характеристика вредных газов и паров;
9. Источники загрязнений гидросферы;
10. Классификация сточных вод;
11. Характеристика сточных вод;
12. Основные загрязнители сточных вод;
13. Источники образования твердых отходов;
14. Характеристика твердых отходов;
15. Твердые промышленные отходы;
16. Твердые бытовые отходы;
17. Осадки сточных и природных вод;
18. Основные промышленные реагенты;
19. Регенерация абсорбентов;
20. Регенерация адсорбентов и ионитов;
21. Регенерация экстрагентов;
22. Рециклинг теплоты технологических процессов;
- 23.оборотные системы водоснабжения технологических процессов.

Рейтинг-контроль 2

24. Коагуляция аэрозольных частиц;
25. Конденсация газов и паров;
26. Коагуляция и флокуляция взвешенных частиц;
27. Промышленные коагулянты и флокулянты;
28. Флотация взвешенных частиц;
29. Испарение сточных вод;
30. Выпаривание сточных вод;
31. Перегонка и ректификация сточных вод;
32. Жидкостная экстракция сточных вод;
33. Физическая сущность биохимической переработки;
34. Сооружения аэробной переработки;
35. Сооружения анаэробной переработки;

13. Виды аэрации и деаэрации сточных вод;
14. Кондиционирование осадков сточных вод;
15. Уплотнение осадков сточных вод;
16. Сушка осадков сточных вод на иловых площадках;
17. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;
18. Вакуум-фильтры;
19. Фильтр-прессы.
20. Сортировка твердых отходов;
21. Дробление и измельчение твердых отходов;
22. Дробилки для твердых отходов;
23. Мельницы для твердых отходов;
24. Грохочение и классификация твердых отходов;
25. Рубка и резка твердых отходов;
26. Гравитационные методы обогащения твердых отходов;
27. Магнитная сепарация твердых отходов;
28. Электрическая сепарация твердых отходов;
29. Флотационное обогащение твердых отходов;
30. Физико-химические методы обогащения твердых отходов.

Рейтинг-контроль 3

1. Барабанные сушилки для твердых отходов;
2. Сушилки с кипящим слоем для твердых отходов;
3. Распылительные сушилки для твердых отходов;
4. Сушилки со встречными струями для твердых отходов;
5. Прессование твердых отходов;
6. Брикетирование твердых отходов;
7. Пакетирование твердых отходов;
8. Агломерация твердых отходов;
9. Грануляция твердых отходов;
10. Окатка твердых отходов;
11. Принципы сжигания отходов;
12. Мусоросжигающие печи и заводы;
13. Пиролиз и газификация;
14. Принципы компостирования отходов;
15. Схемы полевого компостирования отходов;
16. Принципы обезвреживания опасных и токсичных отходов;
17. Термическое обезвреживание отходов;
18. Химическое обезвреживание отходов;
19. Демеркуризация отходов;
20. Основные понятия и определения складирования и захоронения отходов;
21. Свалки и полигоны;
22. Шламонакопители;
23. Подземные хранилища;
24. Специализированные полигоны.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

контрольные вопросы для подготовки к экзамену:

1. Общая характеристика и классификация отходов;

2. Воздействие различных отходов на окружающую среду и на человека;
3. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
4. Общие принципы обработки и переработки отходов;
5. Источники загрязнений атмосферы;
6. Основные пылегазовые загрязнители;
7. Характеристика аэрозолей;
8. Характеристика вредных газов и паров;
9. Источники загрязнений гидросферы;
10. Классификация сточных вод;
11. Характеристика сточных вод;
12. Основные загрязнители сточных вод;
13. Источники образования твердых отходов;
14. Характеристика твердых отходов;
15. Твердые промышленные отходы;
16. Твердые бытовые отходы;
17. Осадки сточных и природных вод;
18. Основные промышленные реагенты;
19. Регенерация абсорбентов;
20. Регенерация адсорбентов и ионитов;
21. Регенерация экстрагентов;
22. Рециклинг теплоты технологических процессов;
23. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов.
24. Коагуляция аэрозольных частиц;
25. Конденсация газов и паров;
26. Коагуляция и флокуляция взвешенных частиц;
27. Промышленные коагулянты и флокулянты;
28. Флотация взвешенных частиц;
29. Испарение сточных вод;
30. Выпаривание сточных вод;
31. Перегонка и ректификация сточных вод;
32. Жидкостная экстракция сточных вод;
33. Физическая сущность биохимической переработки;
34. Сооружения аэробной переработки;
35. Сооружения анаэробной переработки;
36. Виды аэрации и деаэрации сточных вод;
37. Кондиционирование осадков сточных вод;
38. Уплотнение осадков сточных вод;
39. Сушка осадков сточных вод на иловых площадках;
40. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;
41. Вакуум-фильтры;
42. Фильтр-прессы.
43. Сортировка твердых отходов;
44. Дробление и измельчение твердых отходов;
45. Дробилки для твердых отходов;
46. Мельницы для твердых отходов;
47. Грохочение и классификация твердых отходов;
48. Рубка и резка твердых отходов;

49. Гравитационные методы обогащения твердых отходов;
50. Магнитная сепарация твердых отходов;
51. Электрическая сепарация твердых отходов;
52. Флотационное обогащение твердых отходов;
53. Физико-химические методы обогащения твердых отходов.
54. Барабанные сушилки для твердых отходов;
55. Сушилки с кипящим слоем для твердых отходов;
56. Распылительные сушилки для твердых отходов;
57. Сушилки со встречными струями для твердых отходов;
58. Прессование твердых отходов;
59. Брикетирование твердых отходов;
60. Пакетирование твердых отходов;
61. Агломерация твердых отходов;
62. Грануляция твердых отходов;
63. Окатка твердых отходов;
64. Принципы сжигания отходов;
65. Мусоросжигающие печи и заводы;
66. Пиролиз и газификация;
67. Принципы компостирования отходов;
68. Схемы полевого компостирования отходов;
69. Принципы обезвреживания опасных и токсичных отходов;
70. Термическое обезвреживание отходов;
71. Химическое обезвреживание отходов;
72. Демеркуризация отходов;
73. Основные понятия и определения складирования и захоронения отходов;
74. Свалки и полигоны;
75. Шламонакопители;
76. Подземные хранилища;
77. Специализированные полигоны.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении вопросов, предусмотренных для самостоятельного изучения, подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, обработке экспериментальных данных, подготовке к практическим занятиям и решению задач на них, в разработке курсовых работ и подготовке к их защите, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения:

1. Воздействие различных отходов на окружающую среду и на человека;
2. Характеристика аэрозолей;
3. Характеристика вредных газов и паров;
4. Характеристика сточных вод;
5. Характеристика твердых отходов;
6. Промышленные коагулянты и флокулянты;
7. Сушка осадков сточных вод на иловых площадках;
8. Виды аэрации и деаэрации сточных вод;
9. Дробилки для твердых отходов;
10. Мельницы для твердых отходов;

11. Основные понятия и определения складирования и захоронения отходов;
12. Свалки и полигоны;
13. Шламонакопители;
14. Подземные хранилища;
15. Специализированные полигоны.

Для успешного выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуются следующие учебно-методические источники:

- Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Механические и физические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учеб. пособие – Владимир: изд-во ВлГУ, 2015. – 79 с. (наличие в библиотеке ВлГУ и доступ по интернет-ссылке <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4205/1/01415.pdf>);
- Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Физико-химические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учеб. пособие – Владимир: изд-во ВлГУ, 2016. – 87 с. (наличие в библиотеке ВлГУ и доступ по интернет-ссылке <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5145/1/01551.pdf>).

Темы курсовых работ

Курсовая работа представляет собой анализ действующего, проектируемого или типового химико-технологического процесса с точки зрения образования отходов и выбора путей их переработки. Выполнение курсовой работы проводится в три этапа в соответствии с заданием: анализ состава отходов, выбор схемы (методов) переработки, выбор и обоснование оборудования для переработки отходов. Предпочтительно, чтобы тематика курсовой работы соотносилась с предполагаемой тематикой выпускной квалификационной работы студента. Возможно выполнение курсовой работы по конкретной теме, выбранной по результатам беседы между ведущим преподавателем, руководителем работы и студентом или из рекомендуемого списка:

1. Технология рециклинга отходов производства изделий из пластмасс;
2. Технология утилизации отходов гальванического производства;
3. Технология рекуперации отходов стекольного производства;
4. Технология утилизации отходов деревоперерабатывающего производства;
5. Технология утилизации отходов металлоперерабатывающего производства;
6. Технология утилизации твердых бытовых отходов;
7. Технология рекуперации отходов нефтеперерабатывающего производства;
8. Технология рекуперации отходов химического производства;
9. Технология утилизации отходов электростанций.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Механические и физические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учеб. пособие – Владимир: изд-во ВлГУ, 2015. – 79 с.	2015		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4205/1/01415.pdf
2. Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Физико-химические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учеб. пособие – Владимир: изд-во ВлГУ, 2016. – 87 с.	2016		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/5145/1/01551.pdf
3. Назаров В.И. и др. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твер. отходов: Учеб. пособие - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 464с	2014		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=358007
4. Пугачев Е.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод: монография. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 208 с	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937923.html
5. Другов Ю.С. Родин А.А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 472 с	2015		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html
Дополнительная литература			
1. Бобович Б.Б. Управление отходами: учеб. пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 88 с	2013		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411496
2. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология отходов: учебник - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с	2011		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=231907
3. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология твердых бытовых отходов: учебник; НП "Уником Сервис". - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 400 с	2011		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=229168
4. Винокуров В.Д. и др. Утилизация отходов производства: учеб. пособие; под ред. В.Д. Винокурова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 60 с	2008		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831397.html

7.2. Периодические издания

1. Рециклинг отходов, Общество с ограниченной ответственностью "Адреналин Ц", г. Санкт-Петербург;
2. Твердые бытовые отходы, ООО "Концепция связи XXI век", г. Москва;

3. Экомониторинг, Европейско-Российский Центр эколого-экономического и инновационного развития "ЕвроРосс", г. Санкт-Петербург;
4. Экология и промышленность России, ООО «Калвис», г. Москва;
5. Экология промышленного производства, ФГУП «ВИМИ», г. Москва;
6. Вторичные металлы, ООО "Рециклинг", г. Москва;
7. Экопрогресс, компания "Экопрогресс", г. Москва.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.cleandex.ru>
2. <http://www.waste.ru>
3. <http://prowaste.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа, занятий практического и лабораторного типов, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в ауд. 127б-1 «Лаборатория ПАХТ».

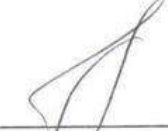
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7 Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010 Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил
доцент кафедры ХТ, к.т.н. _____  Е.С. Пикалов

Рецензент
(представитель работодателя)
ген. директор ООО «Альфасистемы» _____  Д.А. Потапов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ
Протокол № 01 от 02.09.19 года
Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., профессор _____  Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 18.03.01 «Химическая технология».

Протокол № 01 от 02.09.19 года
Председатель комиссии
Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., профессор _____  Ю.Т. Панов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

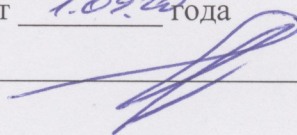
Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

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

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.20 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рецензия
на рабочую программу
дисциплины «Утилизация и рекуперация отходов»
направления 18.03.01 «Химическая технология»
доцента кафедры ХТ ВлГУ Пикалова Евгения Сергеевича

В представленной рабочей программе поставлены цели и задачи, достигаемые в результате освоения дисциплины и позволяющие студентам получить знания и навыки, необходимые для выбора методов, способов и оборудования по рециклингу отходов и созданию малоотходных технологий, организации замкнутых и оборотных систем и осознания физико-химической сущности основных процессов переработки отходов, принципах обезвреживания и захоронения не утилизируемых отходов.

Предусмотренные цели и задачи направлены на формирование у обучающихся компетенций, соответствующих ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и необходимых для присвоения им квалификации бакалавр по указанному направлению.

Для достижения поставленных автором целей и формирования выбранных им компетенций предусматривается проведение лекционных, лабораторных и практических аудиторных занятий, а также самостоятельная работа студентов, необходимая для закрепления и углубленного изучения тематического плана курса. Для дополнительного развития и оценки результатов изучения курса предусматривается курсовая работа.

Представленные темы занятий и темы для самостоятельного обучения являются актуальными для данной дисциплины и соответствуют современному состоянию знаний и умений в области организации малоотходных химико-технологических производств, организации замкнутых и оборотных промышленных систем, а также переработки отходов во вторичные ресурсы, складирования и захоронения неиспользуемых отходов.

Приведенные в программе образовательные технологии и оценочные средства для текущего и промежуточного контроля позволяют в полной мере оценивать получаемые обучающимися знания и умения.

Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение являются достаточными для успешного преподавания курса.

На основании изложенного считаю, что рабочая программа автора Пикалова Е.С. соответствует требованиям ФГОС ВО и позволяет обучающимся приобрести знания и умения, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности. Таким образом данная рабочая программа может быть использована при подготовке бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и профилю «Технология и переработка полимеров».

Рецензент, ген. директор ООО «Альфасистемы»



Д.А. Потапов