

Министерство образования и науки 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

« 05 » 09 20 16 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ**

(наименование дисциплины)

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

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	4 / 144	36	18	18	36	Курсовая работа, экзамен (36 час.)
Итого	4 / 144	36	18	18	36	Курсовая работа, экзамен (36 час.)

Владимир 2016

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Проблемы использования вторичных ресурсов» состоит в формировании у студентов знаний и умений в области основных методов и закономерностей процессов переработки отходов во вторичные ресурсы и изделия из них, общих принципах утилизации и рекуперации твердых отходов.

Общими задачами дисциплины «Проблемы использования вторичных ресурсов» являются:

- получение базовых знаний о рекуперации отходов и организации замкнутых химико-технологических систем;
- получение базовых знаний о методах переработки отходов во вторичные ресурсы и типовых технологиях их использования;
- получение базовых знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе переработки отходов и регенерации реагентов для химико-технологических процессов;

В результате изучения курса «Проблемы использования вторичных ресурсов» выпускник получает знания и навыки, необходимые для выбора методов, способов и оборудования по рециклингу отходов и созданию малоотходных технологий, организации замкнутых и оборотных химико-технологических процессов, осознает физико-химическую сущность основных процессов переработки отходов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данный курс относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология». Дисциплина представляет собой взаимосвязь между общеэкологическими, общехимическими, общеинженерными и профильными дисциплинами.

Дисциплина является продолжением курса «Процессы и аппараты химической технологии» и предполагает углубленное изучение разделов, связанных с рациональным природопользованием и снижением темпов накопления отходов в окружающей среде и их негативного воздействия на нее.

Курс основывается на общих законах физики, теоретической механики, общей и физической химии. Знание данной дисциплины необходимо для глубокого усвоения курсов дисциплин «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», а также применения знаний курсов «Физика», «Общая и неорганическая химия» и других дисциплин, в основе которых лежат такие явления, как термохимические и фазовые превращения, процессы излучения, горения и ряд других физических и химических явлений.

Знания, полученные в данном курсе, необходимы для дальнейшего обучения по профильным дисциплинам и успешного прохождения производственной и преддипломной практик.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- причины и источники образования отходов (ПК-4);
- состав и степень опасности различных типов отходов (ПК-4);
- основные методы и пути утилизации и рекуперации отходов (ПК-4);
- конструкцию и принцип действия оборудования (сооружений) для переработки отходов (ПК-4);
- типовые схемы и оборудование для переработки вторичных ресурсов из основных типов отходов в материалы и изделия (ПК-4).

2) Уметь:

- оценивать степень опасности отходов (ПК-4);
- оценивать возможность утилизации и рекуперации отходов различного состава (ПК-4);
- составлять схемы переработки различных отходов, выбирать наиболее рациональные методы и оборудование (сооружения) для их реализации (ПК-4);
- выбирать экономически эффективные и экологически безопасные технологии использования вторичных ресурсов (ПК-4);
- обеспечивать снижение количества образующихся отходов и минимизацию воздействия на окружающую среду при разработке и совершенствовании технологических процессов (ПК-4).

3) Владеть:

- методами расчета основных показателей работы оборудования (сооружений) для переработки отходов (ПК-4);
- методами расчета материальных балансов для нахождения количества используемых и неиспользуемых отходов и компонентов в них (ПК-4).

Таким образом, изучение дисциплины способствует формированию у обучающегося следующих **компетенций** в области *производственно-технологической деятельности*:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Основы переработки отходов	6	1-6	12	6	6		12	18/75,0	1-й рейтинг-контроль
2	Переработка отходов во вторичные ресурсы	6	7-11	10	6	6		10	16/72,7	
3	Использование вторичных ресурсов	6	12-18	14	6	6		14	18/69,2	2-й и 3-й рейтинг-контроли
Итого за курс:				36	18	18		36	52/72,2	Курсовая работа, экзамен (36 час.)

4.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

Раздел 1. Основы переработки отходов

Лекция 1. Отходы и их переработка. Общая характеристика и классификация отходов. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию. Общие принципы обработки и переработки отходов.

Лекция 2. Источники и характеристика газообразных отходов. Источники загрязнений атмосферы. Основные пылегазовые загрязнители.

Лекция 3. Источники и характеристика жидких отходов. Источники загрязнений гидросферы. Классификация сточных вод. Основные загрязнители сточных вод.

Лекция 4. Источники и характеристика твердых отходов. Источники образования твердых отходов. Твердые промышленные отходы. Твердые бытовые отходы. Осадки сточных и природных вод.

Лекция 5. Регенерация реагентов. Основные промышленные реагенты. Регенерация адсорбентов. Регенерация адсорбентов и ионитов. Регенерация экстрагентов.

Лекция 6. Организация оборотных систем. Рециклинг теплоты технологических процессов. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов.

Раздел 2. Переработка отходов во вторичные ресурсы

Лекция 7. Переработка сточных вод. Физическая сущность биохимической переработки. Сооружения аэробной переработки. Сооружения анаэробной переработки.

Лекция 8. Обработка осадков сточных вод. Кондиционирование. Уплотнение. Механическое обезвоживание. Вакуум-фильтры. Фильтр-прессы.

Лекция 9. Первичная обработка твердых отходов. Дробление и измельчение. Грохочение и классификация. Обогащение.

Лекция 10. Компактирование твердых отходов. Прессование. Брикетирование. Пакетирование. Агломерация. Грануляция. Окатка.

Лекция 11. Термохимическая обработка твердых отходов. Сжигание отходов. Мусоросжигающие печи и заводы. Пиролиз и газификация.

Раздел 3. Использование вторичных ресурсов

Лекция 12. Утилизация отходов добычи и переработки полезных ископаемых. Общая характеристика отвальных пород и хвостов обогащения. Пути и методы утилизации отходов добычи и переработки полезных ископаемых.

Лекция 13. Утилизация отходов добычи и переработки угля и нефти. Утилизация отходов угледобычи и углеобогащения. Утилизация отходов нефтедобычи и нефтепереработки.

Лекция 14. Утилизация отходов металлургической промышленности. Утилизация железосодержащих пылей и шламов. Утилизация отходов прокатного производства. Утилизация стоков гальванических производств.

Лекция 15. Утилизация отходов высокомолекулярных соединений. Утилизация отходов лакокрасочных материалов. Утилизация отходов пластмасс. Утилизация отходов резины.

Лекция 16. Утилизация отходов деревоперерабатывающей промышленности. Утилизация макулатуры. Утилизация древесины. Утилизация волокнистых материалов. Утилизация отходов химической переработки древесины.

Лекция 17. Компостирование твердых отходов. Принципы компостирования отходов. Схемы полевого компостирования отходов.

Лекция 18. Переработка токсичных и опасных отходов. Принципы обезвреживания. Термическое обезвреживание. Химическое обезвреживание. Демеркуризация.

4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторное занятие 1. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторным курсом дисциплины за 5-й семестр.

Лабораторное занятие 2. Лабораторная работа 1 «Изучение работы оборотных водных систем».

Лабораторное занятие 3. Защита лабораторной работы 1. Проведение рейтинг – контроля № 1.

Лабораторное занятие 4. Лабораторная работа 2 «Изучение процесса сушки отходов».

Лабораторное занятие 5. Лабораторная работа 3 «Гранулометрический анализ и классификация отходов».

Лабораторное занятие 6. Защита лабораторных работ 2 и 3. Проведение рейтинг – контроля № 2.

Лабораторное занятие 7. Лабораторная работа 4 «Утилизация твердых отходов в производстве строительной керамики».

Лабораторное занятие 8. Продолжение лабораторной работы 4.

Лабораторное занятие 9. Защита лабораторных работ 4. Проведение рейтинг – контроля № 3.

4.3. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие 1. Ознакомление с требованиями к курсовой работе, распределение тем курсовых работ;

Практическое занятие 2. Определение класса опасности отходов;

Практическое занятие 3. Материальные балансы образования и очистки отходов;

Практическое занятие 4. Системы оборотного водоснабжения;

Практическое занятие 5. Биохимическая утилизация сточных вод;

Практическое занятие 6. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;

Практическое занятие 7. Дробление и измельчение отходов;

Практическое занятие 8. Компактирование и сжигание отходов;

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода в рамках преподавания дисциплины реализуется при помощи следующих образовательных технологий:

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на создание необходимой для успешного изучения курса базы знаний. Заключаются в использовании мультимедийных технологий при чтении лекционного курса, что обеспечивает наглядность и удобство усвоения информации. Кроме того, предполагается изучение части курса в виде самостоятельной работы с применением информационных технологий.

2. Практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений за счет установки междисциплинарных связей, при которых изучение дисциплины строится на основе ранее приобретенных знаний и умений, а полученные навыки необходимы для дальнейшего обучения по программе подготовки. Также эти технологии применяются при проведении практических занятий, ориентированных на решение задач, связанных с практической деятельностью, предусмотренной программой подготовки.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие навыков проблемного мышления. Заключается в постановке основных проблем тематики дисциплины на лекциях и практических занятиях, выборе тем для самостоятельного обучения и предполагает проведение открытых индивидуальных и коллективных дискуссий по совместному с преподавателем поиску оптимальных решений.

4. Личностно-ориентированные технологии, учитывающие индивидуальные особенности и способности каждого обучающегося для обеспечения успешного изучения дисциплины. Заключаются в индивидуальных беседах со студентами во время занятий, проверки и защиты индивидуальных заданий (задач и реферата), использовании балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся.

Большая часть занятий и образовательных технологий происходит в интерактивной форме, заключающемся в обмене информацией между преподавателем и студентами, совместному поиску путей решения практических задач и проблем, а также в возможности более детального совместного рассмотрения и актуализации вопросов, представляющих наибольший интерес для обучающихся в рамках тематики занятий.

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

6.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ

Рейтинг-контроль №1

1. Общая характеристика и классификация отходов;
2. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
3. Общие принципы обработки и переработки отходов;
4. Источники загрязнений атмосферы;
5. Основные пылегазовые загрязнители;
6. Источники загрязнений гидросферы;
7. Классификация сточных вод;
8. Основные загрязнители сточных вод;
9. Источники образования твердых отходов;
10. Твердые промышленные отходы;
11. Твердые бытовые отходы;
12. Осадки сточных и природных вод;
13. Основные промышленные реагенты;
14. Регенерация адсорбентов;
15. Регенерация адсорбентов и ионитов;
16. Регенерация экстрагентов;
17. Рециклинг теплоты технологических процессов;
18. Обратные системы водоснабжения технологических процессов.

Рейтинг-контроль №2

1. Физическая сущность биохимической переработки сточных вод;
2. Сооружения аэробной переработки сточных вод;
3. Сооружения анаэробной переработки сточных вод;
4. Кондиционирование осадков сточных вод;
5. Уплотнение осадков сточных вод;
6. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;
7. Вакуум-фильтры;
8. Фильтр-прессы;
9. Дробление и измельчение твердых отходов;
10. Грохочение и классификация твердых отходов;

11. Обогащение твердых отходов;
12. Прессование твердых отходов;
13. Брикетирование твердых отходов;
14. Пакетирование твердых отходов;
15. Агломерация твердых отходов;
16. Грануляция твердых отходов;
17. Окатка твердых отходов;
18. Сжигание твердых отходов;
19. Мусоросжигающие печи и заводы;
20. Пиролиз и газификация твердых отходов;
21. Общая характеристика отвальных пород и хвостов обогащения;
22. Пути и методы утилизации отходов добычи и переработки полезных ископаемых.

Рейтинг-контроль №3

1. Утилизация отвальных пород и хвостов обогащения;
2. Утилизация отходов угледобычи и углеобогащения;
3. Утилизация отходов нефтедобычи и нефтепереработки;
4. Утилизация железосодержащих пылей и шламов;
5. Утилизация отходов прокатного производства;
6. Утилизация стоков гальванических производств;
7. Утилизация отходов лакокрасочных материалов;
8. Утилизация отходов пластмасс;
9. Утилизация отходов резины;
10. Утилизация макулатуры;
11. Утилизация древесины;
12. Утилизация волокнистых материалов;
13. Утилизация отходов химической переработки древесины;
14. Принципы компостирования отходов;
15. Схемы полевого компостирования отходов;
16. Принципы обезвреживания;
17. Термическое обезвреживание;
18. Химическое обезвреживание;
19. Демеркуризация.

6.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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, в разработке курсовых работ и подготовке к их защите, а также в подготовке к текущему контролю знаний и промежуточным аттестациям.

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

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится по следующим вопросам:

Раздел 1. Основы переработки отходов

- 1.1. Состав и основные свойства аэрозолей;
- 1.2. Состав и основные свойства вредных газов и паров;
- 1.3. Состав и основные свойства сточных вод;
- 1.4. Состав и основные свойства твердых отходов;
- 1.5. Воздействие различных отходов на окружающую среду и на человека;
- 1.6. Регенерация реагентов;
- 1.7. Рециклинг теплоты технологических процессов;
- 1.8. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов;

Раздел 2. Переработка отходов во вторичные ресурсы

- 2.1. Агломерация отходов в газовых выбросах и сточных водах
- 2.2. Методы концентрирования жидких отходов
- 2.3. Сушка осадков сточных вод на иловых площадках;
- 2.4. Виды аэрации и деаэрации сточных вод;
- 2.5. Основные принципы сбора и транспортировки твердых отходов;
- 2.6. Конструкция и принцип действия вибрационных и струйных мельниц;
- 2.7. Физико-химические методы обогащения твердых отходов

Раздел 3. Использование вторичных ресурсов

- 3.1. Утилизация горнохимических и нерудных отходов;
- 3.2. Утилизация отходов агломерационных производств;

- 3.3. Утилизация ПАВ, СПАВ, синтетических моющих средств;
- 3.4. Утилизация жидких связующих сред;
- 3.5. Особенности утилизации отходов черной металлургии.

6.3. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Объем текстовой части курсовой работы составляет от 10 до 30 стр. Текст набирается 14 шрифтом с полуторным интервалом и абзацным отступом 1,25 см. В курсовой работе обязательно должны быть содержание с указанием разделов и номеров страниц, а также список литературы, на которую в тексте курсовой работы необходимо сделать ссылки. К курсовой работе также прилагается чертеж принципиальной технологической схемы переработки отходов, выполненный на формате А1.

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 с преподавателем или в соответствии с направлением 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.

6.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общая характеристика и классификация отходов;
2. Классификация отходов по фазовому составу и агрегатному состоянию;
3. Общие принципы обработки и переработки отходов;
4. Источники загрязнений атмосферы;

5. Основные пылегазовые загрязнители;
6. Источники загрязнений гидросферы;
7. Классификация сточных вод;
8. Основные загрязнители сточных вод;
9. Источники образования твердых отходов;
10. Твердые промышленные отходы;
11. Твердые бытовые отходы;
12. Осадки сточных и природных вод;
13. Основные промышленные реагенты;
14. Регенерация адсорбентов;
15. Регенерация адсорбентов и ионитов;
16. Регенерация экстрагентов;
17. Рециклинг теплоты технологических процессов;
18. Оборотные системы водоснабжения технологических процессов.
19. Физическая сущность биохимической переработки сточных вод;
20. Сооружения аэробной переработки сточных вод;
21. Сооружения анаэробной переработки сточных вод;
22. Кондиционирование осадков сточных вод;
23. Уплотнение осадков сточных вод;
24. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;
25. Вакуум-фильтры;
26. Фильтр-прессы;
27. Дробление и измельчение твердых отходов;
28. Грохочение и классификация твердых отходов;
29. Обогащение твердых отходов;
30. Прессование твердых отходов;
31. Брикетирование твердых отходов;
32. Пакетирование твердых отходов;
33. Агломерация твердых отходов;
34. Грануляция твердых отходов;
35. Окатка твердых отходов;
36. Сжигание твердых отходов;
37. Мусоросжигающие печи и заводы;
38. Пиролиз и газификация твердых отходов;
39. Общая характеристика отвальных пород и хвостов обогащения;

40. Пути и методы утилизации отходов добычи и переработки полезных ископаемых;
41. Утилизация отвальных пород и хвостов обогащения;
42. Утилизация отходов угледобычи и углеобогащения;
43. Утилизация отходов нефтедобычи и нефтепереработки;
44. Утилизация железосодержащих пылей и шламов;
45. Утилизация отходов прокатного производства;
46. Утилизация стоков гальванических производств;
47. Утилизация отходов лакокрасочных материалов;
48. Утилизация отходов пластмасс;
49. Утилизация отходов резины;
50. Утилизация макулатуры;
51. Утилизация древесины;
52. Утилизация волокнистых материалов;
53. Утилизация отходов химической переработки древесины;
54. Принципы компостирования отходов;
55. Схемы полевого компостирования отходов;
56. Принципы обезвреживания;
57. Термическое обезвреживание;
58. Химическое обезвреживание;
59. Демеркуризация.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) 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. (наличие в библиотеке ВлГУ доступ по интернет-ссылке <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. (наличие в библиотеке ВлГУ);
3. Назаров В.И. и др. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твер. отходов: Учеб. пособие - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 464с (доступ по интернет-ссылке <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 (доступ по интернет-ссылке <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 (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>).

б) дополнительная литература:

1. Бобович Б.Б. Управление отходами: учеб. пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 88 с (доступ по интернет-ссылке <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 (доступ по интернет-ссылке <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 (доступ по интернет-ссылке <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 (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831397.html>);

5. Коробко В.И., Бычкова В.А. Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство: монография - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 131 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=394896>).

в) 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.

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.cleandex.ru>


2. <http://www.waste.ru>


3. <http://prowaste.ru>


8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. наборы слайдов для прочтения лекций;
2. специализированные мультимедийные аудитории (303а-1, 305б-1, 320-1);
3. специализированная лаборатория по процессам и аппаратам (127б-1).
4. дробильно-помольное отделение (163-4);
5. шихтно-печное отделение (162-4).

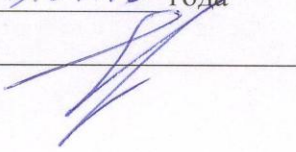
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

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 № 1 от 5.09.16 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 № 1 от 5.09.16 года
Председатель комиссии  Ю.Т. Панов

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

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 _____