

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 2016 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

## **1. 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, общепрофессиональными 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
<b>Итого за курс:</b>				36	18	18		36	KР	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 гидросфера. 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-пресссы.

*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 metallurgicheskoy promyshlennosti.* 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 водяных 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 ДИСЦИ- ПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬ- НОЙ 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 гидросфера;
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.

#### **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-пресссы;
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 решении 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 гидросфера;
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)**

### **a) 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

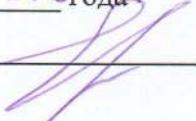
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ

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 2012/13 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.12 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**  
по дисциплине «Проблемы использования вторичных ресурсов»  
доцента кафедры ХТ ВлГУ Пикалова Евгения Сергеевича

В представленной рабочей программе поставлены цели и задачи, достижимые 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.

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, переработки отходов во вторичные ресурсы и технологий производства из них материалов и изделий.

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

