

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

« 02 » апреля 20 15 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки	Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов
Уровень высшего образования	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	5 / 180	36	18	18	72	Курсовая работа, экзамен (36 час.)
Итого	5 / 180	36	18	18	72	Курсовая работа, экзамен (36 час.)

Владимир 2015

*Handwritten initials*

## 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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Дисциплина представляет собой взаимосвязь между общеэкологическими, общехимическими, общетехническими и профильными дисциплинами.

Дисциплина является продолжением курсов «Процессы и аппараты химической технологии» и «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» 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», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Общая химическая технология», а также применения знаний курсов «Физика», «Общая и неорганическая химия» и других дисциплин, в основе которых лежат такие явления, как термодинамические 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-2, ПК-5);
- состав и степень опасности различных типов отходов (ПК-2, ПК-5);
- основные методы и пути утилизации и рекуперации отходов (ПК-2, ПК-5);
- конструкцию и принцип действия оборудования (сооружений) для переработки отходов (ПК-2, ПК-5);
- типовые схемы и оборудование для переработки вторичных ресурсов из основных типов отходов в материалы и изделия (ПК-2, ПК-5).

#### **2) Уметь:**

- оценивать степень опасности отходов (ПК-2, ПК-5);
- оценивать возможность утилизации и рекуперации отходов различного состава (ПК-2, ПК-5);
- составлять схемы переработки отходов различного состава, выбирать наиболее рациональные методы и оборудование (сооружения) для их реализации (ПК-2, ПК-5);
- выбирать экономически эффективные и экологически безопасные технологии использования вторичных ресурсов (ПК-2, ПК-8);
- обеспечивать снижение количества образующихся отходов и минимизацию воздействия на окружающую среду при разработке и совершенствовании технологических процессов (ПК-2, ПК-5).

#### **3) Владеть:**

- методами расчета основных показателей работы оборудования (сооружений) для переработки отходов (ПК-5);
- методами анализа эффективности функционирования химических, нефтехимических и биохимических производств с использованием вторичных ресурсов (ПК-2, ПК-8).

Таким образом, изучение дисциплины способствует формированию у обучающегося следующих **компетенций**:



*Профессиональных в области производственно-технологической деятельности:*

- способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);

- способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ 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			КР / КР
1	Основы переработки отходов	6	1-6	12	6	6		28	18/75	1-й рейтинг-контроль	
2	Переработка отходов во вторичные ресурсы	6	7-11	10	6	6		28	16/72,7		
3	Использование вторичных ресурсов	6	12-18	14	6	6		16	18/69,2	защита курсовых работ, 2-й и 3-й рейтинг-контроли	
<b>Итого за курс:</b>				36	18	18		72	КР	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 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;
- Практическое занятие 9.* Защита курсовых работ.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Реализация компетентного 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 электронном 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. Обратные 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. Обратные 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. Ветопкин А.Г. Переработка промышленных и бытовых отходов: учеб. пособие - практикум. - М.: Издательство АСВ, 2015, - 400 с. (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938811.html>);
3. Романова С.М., Степанова С.В., Ярошевский А.Б. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов : учеб. пособие - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. - 144 с. (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212869.html>).



**б) дополнительная литература:**

1. 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>).
2. 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>);
3. Тимербаев Н.Ф. Совершенствование техники и технологии процесса газификации высоковлажных отходов: монография - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. - 92 с. (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213750.html>);
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>).

**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)**

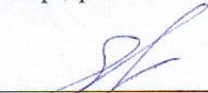
1. наборы слайдов для прочтения лекций;
2. специализированные мультимедийные аудитории (303а-1, 305б-1, 320-1);
3. специализированная лаборатория по процессам и аппаратам (127б-1).
4. дробильно-помольное отделение (163-4);
5. шихтно-печное отделение (162-4).



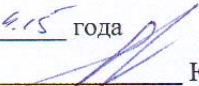
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

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 № 8 от 1.04.15 года  
Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., профессор  Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Протокол № 9 от 1.04.15 года  
Председатель комиссии  Ю.Т. Панов



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

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 4.09.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

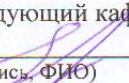


**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт архитектуры строительства и энергетики

Кафедра "Химические технологии"

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 1 от 5.09 2016г.

Заведующий кафедрой  
 Ю.Т. Панов  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Профиль подготовки	Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Владимир 2016



Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена:

доцент кафедры ХТ, к.т.н.  Е.С. Пикалов

**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>).



**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, 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.

Предусмотренные цели и задачи направлены на формирование у обучающихся компетенций, соответствующих ФГОС ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» 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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и профилю «Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов».

Рецензент, ген. директор ООО «Альфасистемы»



Д.А. Потапов