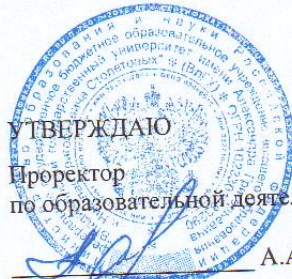


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



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 бакалавриат  
Форма обучения заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4 / 144	4		6	134	Курсовая работа, зачет с оценкой
Итого	4 / 144	4		6	134	Курсовая работа, зачет с оценкой

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, общепромышленными и профильными дисциплинами.

Дисциплина является продолжением курсов «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 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-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			КП / КР
1	Основы переработки отходов	4	1-8	2				42	1/50,0		
2	Переработка отходов во вторичные ресурсы	4	9-14					44	-		
3	Использование вторичных ресурсов	4	15-18	2		6		48	7/87,5		
<b>Итого за курс:</b>				4		6		134	КР	8/80,0	Курсовая работа, зачет с оценкой

##### 4.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

###### Раздел 1. Основы переработки и характеристика 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.

###### Раздел 3. Использование вторичных ресурсов

*Лекция 2. Утилизация отходов высокомолекулярных соединений.* Утилизация отходов лакокрасочных материалов. Утилизация отходов пластмасс. Утилизация отходов резины. Утилизация отходов химической переработки древесины.

##### 4.2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

*Лабораторное занятие 1.* Инструктаж по технике безопасности. Лабораторная работа 1 «Изучение процесса сушки отходов».

*Лабораторное занятие 2. Лабораторная работа 2 «Гранулометрический анализ и классификация отходов».*

*Лабораторное занятие 3. Защита лабораторных работ 1 и 2.*

## **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 (отчетов по лабораторным работам, задач и курсовой работы).

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. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

Текущий контроль знаний студентов проводится с использованием дистанционных технологий в форме тестовых заданий, по результатам выполнения и защиты лабораторных работ. Задания для текущего контроля представлены на сайте дистанционного образования.

### **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. Источники загрязнений атмосферы;
- 1.2. Источники загрязнений гидросферы;
- 1.3. Классификация сточных вод;
- 1.4. Источники образования твердых отходов;
- 1.5. Основные пылегазовые загрязнители;
- 1.6. Состав и основные свойства аэрозолей;
- 1.7. Состав и основные свойства вредных газов и паров;
- 1.8. Основные загрязнители сточных вод;
- 1.9. Состав и основные свойства сточных вод;
- 1.10. Твердые промышленные отходы;
- 1.11. Твердые бытовые отходы;
- 1.12. Состав и основные свойства твердых отходов;

- 1.13. Воздействие различных отходов на окружающую среду и на человека;
- 1.14. Регенерация реагентов;
- 1.15. Рециклинг теплоты технологических процессов;
- 1.16. Обратные системы водоснабжения технологических процессов.

## **Раздел 2. Переработка отходов во вторичные ресурсы**

- 2.1. Виды аэрации и деаэрации сточных вод;
- 2.2. Кондиционирование и уплотнение;
- 2.3. Сушка осадков сточных вод на иловых площадках;
- 2.4. Механическое обезвоживание;
- 2.5. Конструкция и принцип действия листовых вертикальных фильтров;
- 2.6. Конструкция и принцип действия горизонтальных ленточных прессов;
- 2.7. Вакуум-фильтры;
- 2.8. Фильтр-прессы;
- 2.9. Термическая сушка осадков сточных вод;
- 2.10. Основные принципы сбора и транспортировки твердых отходов;
- 2.11. Дробление и измельчение;
- 2.12. Конструкция и принцип действия вибрационных и струйных мельниц;
- 2.13. Грохочение и классификация;
- 2.14. Конструкции грохотов, виброгрохотов и вибросит;
- 2.15. Обогащение;
- 2.16. Компактирование;
- 2.15. Схемы брикетирования и пакетирования отходов;
- 2.16. Схемы линий грануляции отходов.
- 2.17. Сжигание отходов;
- 2.18. Пиролиз и газификация.

## **Раздел 3. Использование вторичных ресурсов**

- 3.1. Утилизация отвальных пород и хвостов обогащения;
- 3.2. Утилизация отходов угледобычи и углеобогащения;
- 3.3. Утилизация отходов нефтедобычи и нефтепереработки;
- 3.4. Утилизация горнохимических и нерудных отходов;
- 3.5. Утилизация отходов агломерационных производств;
- 3.6. Утилизация золошлаковых отходов;
- 3.7. Утилизация железосодержащих пылей и шламов;
- 3.8. Утилизация отходов прокатного производства;

- 3.9. Утилизация стоков гальванических производств;
- 3.10. Утилизация ртутьсодержащих отходов;
- 3.11. Утилизация твердых бытовых отходов;
- 3.12. Утилизация ПАВ, СПАВ, синтетических моющих средств;
- 3.13. Утилизация жидких связующих сред.

### **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 ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ**

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. Источники загрязнений гидросферы;
6. Классификация сточных вод;
7. Источники образования твердых отходов;
8. Основные пылегазовые загрязнители;
9. Основные загрязнители сточных вод;
10. Твердые промышленные отходы;
11. Твердые бытовые отходы;
12. Кондиционирование и уплотнение осадков сточных вод;
13. Механическое обезвоживание осадков сточных вод;
14. Вакуум-фильтры;
15. Фильтр-прессы;
16. Дробление и измельчение твердых отходов;
17. Грохочение и классификация твердых отходов;
18. Обогащение твердых отходов;
19. Компактирование твердых отходов;
20. Сжигание отходов;
21. Пиролиз и газификация;
22. Утилизация отвальных пород и хвостов обогащения;
23. Утилизация отходов угледобычи и углеобогащения;
24. Утилизация отходов нефтедобычи и нефтепереработки;
25. Утилизация железосодержащих пылей и шламов;
26. Утилизация отходов прокатного производства;
27. Утилизация стоков гальванических производств;
28. Утилизация отходов лакокрасочных материалов;
29. Утилизация отходов пластмасс;
30. Утилизация отходов резины;
31. Утилизация отходов химической переработки древесины.

## **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>).

#### **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;

7. Экопрогресс, компания "Экопрогресс", г. Москва;

**в) интернет-ресурсы:**

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

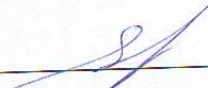
**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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).

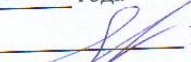
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

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


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

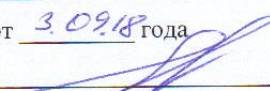
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ  
Протокол № 1 от 5.09.16 года  
Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., профессор  Ю.Т. Панов

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 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.17 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ 

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.18 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ 

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