

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра географии, фундаментальной экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С.Н. Щербич



(подпись, Ф.И.О.)

20 19 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологические основы переработки отходов  
образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата  
05.03.06 «Экология и природопользование»  
Направленность «Экология»

Форма (формы) обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Экологические основы переработки отходов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Экология и природопользование» (Экология), утвержденных

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «16» сентября 2019\_года, протокол №1.

Рабочую программу составили  
Заведующий кафедрой географии,  
фундаментальной экологии и природопользования,  
д.п.н., профессор

 Н.П. Несговорова

Доцент кафедры географии, фундаментальной  
экологии и природопользования, к.п.н.

 Т.А. Федорова

Доцент кафедры географии, фундаментальной  
экологии и природопользования, к.п.н., доцент

 В.Г. Савельев

Согласовано:


Заведующий кафедрой географии,  
фундаментальной экологии и природопользования,  
д.п.н., профессор

 Н.П. Несговорова

Специалист по учебно-методической  
работе Учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник  
Управления образовательной деятельности

 С.Н. Синицын

# 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 ЗЕ (144 академических часов)

Вид учебной работы	Форма	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	5	5
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	48	12
Лекции	16	4
Практические работы		
Лабораторные работы	32	8
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	96	132
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к зачету		
Контрольная работа		18
Другие виды самостоятельной работы	69	87
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	144	144

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к блоку 1, вариативной части и является дисциплиной по выбору.

**Краткое содержание дисциплины.** Характеристика отходов, переработка промышленных отходов, утилизация и переработка отходов, утилизация отходов по отраслям промышленности и др.

**Межпредметные связи.** Курс «Экологические основы переработки отходов» связан с содержанием таких дисциплин как картографирование природопользования, региональное и отраслевое природопользование, обращение с отходами и др.

**Требования к входным знаниям студентов.** Студенты должны:

- знать понятия «отходы», «технологии утилизации отходов»;
- уметь анализировать и обосновать информацию в сфере природопользования.

**Результаты обучения дисциплины** необходимы для более глубокого освоения содержания профессиональных дисциплин, а также для овладения профессиональными компетенциями.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### *Цели и задачи освоения дисциплины*

**Целью** является изучение студентами экологических основ переработки отходов и современных технологий утилизации основных групп промышленных отходов, типичных для большинства крупных городов, а также дать сведения о существующих сооружениях и аппаратах.

### **Задачи:**

- определять промышленные отходы и загрязнения, выделяющиеся в технологических циклах предприятия;
- выявлять источники первичного и вторичного загрязнения окружающей среды;
- знать технологии утилизации различных категорий отходов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ОПК-7);
- владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия (ПК-2);
- владением навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности (ПК-3);
- способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии (ПК-6);
- владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21).

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (З-1, З-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
(ОПК-7);	З-1	базовую информацию в области экологии и природопользования;
(ПК-2);	З-2	теоретические основы анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации;
(ПК-3);	З-3	основы эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды;
(ПК-6);	З-4	теоретические основы мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах;
(ПК-21)	З-5	методы геохимических и геофизических исследований.

2) Уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
(ОПК-7);	У-1	излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
(ПК-2);	У-2	осуществлять отбор проб и проводить химико-аналитический анализ вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований и уметь выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;
(ПК-3);	У-3	осуществлять эксплуатацию очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов;
(ПК-6);	У-4	осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве;
(ПК-21)	У-5	обрабатывать и анализировать полевую и лабораторную геоэкологическую информацию.

3) Владеть

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и тд.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
--	---	---

(ОПК-7);	В-1	способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
(ПК-2);	В-2	владеть методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду;
(ПК-3);	В-3	владеть навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности;
(ПК-6);	В-4	способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии;
(ПК-21)	В-5	владеть методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоёмкость, часы (очная форма)		Количество часов по видам учебных занятий для заочной формы	
		Лекции	Лабораторные работы	Лекции	Лабораторные работы
Р1	Характеристика промышленных отходов	2	2	2	2
Р2	Утилизация и переработка промышленных отходов	2	4	2	2
	РК1		1		
Р3	Утилизация отходов теплоэнергетики	2	4		
Р4	Утилизация отходов цветной и черной металлургии	2	4		2
Р5	Утилизация отходов химической промышленности	2	4		
Р6	Утилизация отработанных нефтепродуктов	2	4		1
Р7	Утилизация отходов легкой промышленности	2	4		
Р8	Утилизация твердых коммунальных отходов	2	4		1
	РК2		1		

ВСЕГО	16	32	4	8
-------	----	----	---	---

#### 4.2. Содержание лекций:

##### **Р1. Характеристика промышленных отходов**

Характеристика промышленных отходов. Основные понятия о загрязнении. Классификация промышленных отходов. Источники, кодирование отходов. Загрязнение окружающей среды.

##### **Р2. Утилизация и переработка промышленных отходов**

Промышленные отходы. Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды. Основные направления переработки отходов.

Безотходная и малоотходная технологии. Вторичные материальные ресурсы. Рециркуляция и переработка отходов. Утилизация отходов. Территориально-промышленные комплексы. Безотходные технологические системы. Экономичная оценка бессточных систем.

##### **Р3. Утилизация отходов теплоэнергетики**

Термическое обезвреживание газообразных выбросов. Методы улавливания пыли и газов.

##### **Р4. Утилизация отходов цветной и черной металлургии**

Вторичное использование металлов и сплавов. Утилизация и обезвреживание отходов гальванического производства. Общие сведения. Классификация отходов гальванического производства.

##### **Р5. Утилизация отходов химической промышленности**

Обработка и утилизация отходов пластмасс. Виды и использование пластмасс.

##### **Р6. Утилизация отработанных нефтепродуктов**

Обработка и утилизация нефтесодержащих отходов. Основные методы утилизации нефтеотходов.

Классификация нефтесодержащих отходов. Утилизация нефтесодержащих отходов в промышленности строительных материалов, на транспорте и др. обработки шламов нефтеперерабатывающих заводов. Основные отходы нефтеперерабатывающих заводов.

##### **Р7. Утилизация отходов легкой промышленности**

Утилизация отходов волокон и ткани.

Утилизация жиросодержащих отходов. Утилизация стеклобоя. Утилизация и обезвреживание шлаков, золы.

##### **Р8. Утилизация твердых коммунальных отходов**

Механическая обработка твердых отходов

Сжигание твердых и жидких отходов. Топки, печи, их характеристика и принцип работы. Заводские линии переработки, сжигания и утилизации бытовых отходов. Утилизация, обезвреживание и захоронение промышленных отходов.

Сбор и транспортирование промышленных отходов.

#### 4.3. Лабораторные занятия (для очной и заочной формы обучения)

##### **Р1. Характеристика промышленных отходов**

Определение класса опасности отходов. Нормы сбора промышленных отходов.

##### **Р2. Утилизация и переработка промышленных отходов**

Механическая переработка. Обогащение. Измельчения, смешение и транспортирование твердых отходов. Состав твердых отходов и стратегия их замещения.

Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление, термическая обработка, складирование, захоронение, отверждение отходов.

Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов. Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя. Схемы сжигания отходов.

### **Р3. Утилизация отходов теплоэнергетики**

Пиролиз и газификация отходов. Принципиальные технологические схемы, оборудование. Области применения.

Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов. Сжигание, пиролиз и газификация. Утилизация тепловых отходов.

### **Р4. Утилизация отходов цветной и черной металлургии**

Утилизация цветной металлургии. Системы очистки гальванических отходов.

Утилизация шлаков и золы. Характеристика металлических и топливных шлаков. Утилизация черной металлургии. Состав и количество шлаков. Состав и количество шлаков. Пути утилизации шлаков.

### **Р5. Утилизация отходов химической промышленности**

Основные направления утилизации и ликвидации пластмасс. Схема переработки пластмасс.

### **Р6. Утилизация отработанных нефтепродуктов**

Основные методы утилизации нефтеотходов. Механическое обезвреживание нефтесодержащих осадков. Сжигание жидких нефтяных отходов. Термическое обезвреживание нефтесодержащих осадков и шлаков. Технологические схемы. Химическая обработка нефтесодержащих отходов. Штамм бактерий.

Утилизация отработанных нефтепродуктов

Технологические схемы. Химическая обработка нефтесодержащих отходов. Штамм бактерий.

### **Р7. Утилизация отходов легкой промышленности**

Отходы стеклобоя. Повторное использование в стекловарении. Технология подготовки стеклоотходов. Применение отходов стекла в качестве наполнителя в дорожном строительстве, в производстве кирпича.

### **Р8. Утилизация твердых коммунальных отходов.**

Понятие твердых коммунальных отходов. Классификация. Методы их переработки.

#### **1. Городские отходы и обращение с ними.**

Компостирование отходов. Рециклиция. Сепарация отходов.

#### **2. Технологическая схема переработки отходов на мусороперерабатывающих заводах.**

Проблема мусоропереработки. МПЗ – схема переработки отходов. Этапы сортировки отходов. Вторичная переработка. Фракционный состав отходов.

#### **3. Складирование отходов. Несанкционированные и санкционированные свалки.**

Полигоны. Схема захоронения отходов с системой защиты грунтовых вод.

## **4.4 Контрольная работа (для заочной формы обучения)**

Контрольная работа посвящена решению предложенных заданий. При подготовке контрольной работы бакалавр пользуется методическими материалами из списка основной и дополнительной литературы, электронных методических изданий, перечня программного обеспечения, методических указаний используемых в учебном процессе, приведенными в п.7, и 8 данной программы.

*Примерная тематика контрольных работ*

Контрольная работа № 1

**«Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов»**



### Теоретическая часть.

- 1 Классы опасности отходов.
- 2 Критерии вредного воздействия компонентов отходов.
3. Временное складирование и транспортирование отходов: обустройство мест временного складирования и требования к перевозке.
- 4 Требования к размещению полигонов для промышленных отходов.
- 5 Требования к устройству полигонов для промышленных отходов.

**Практическая часть.** Определить класс опасности производственного отхода массой  $M = 10$  кг следующего состава: песок – 90 %, цинк – 3 %, медь – 3 %, краситель органический прямой черный 2С – 2 %, триметиламин – 2 %.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, на лекциях и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Лабораторные работы проводятся в активной и интерактивной форме. Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовка к лабораторной работе (для очной и заочной формы обучения), подготовка к экзамену (для очной и заочной формы обучения), выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)	Трудоемкость, часы (заочная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	1.1 Утилизация и переработка отходов	10	16
		1.2. Утилизация твердых коммунальных отходов	10	16
		1.3. Опасные свойства отходов	10	16
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	2.1 Технология очистки вентиляционных выбросов от газовых примесей	4	16
		2.2 Технология подготовки воды для промышленного применения	1	15

С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия, рефератов, текущий <sup>2</sup> и рубежный контроль <sup>3</sup> )	3.1. Подготовка к рубежному контролю (по 1 часу на каждый рубеж)	2	
		3.2 Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую лабораторную)	32	8
		3.3 Выполнение контрольной работы		18
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	4.1 Подготовка к экзамену	27	27
		Итого	96	132

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения);
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения);
3. Банк заданий к экзамену (для очной, заочной формы обучения);
4. Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения);
5. Отчет по лабораторным работам.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине Очная

№	Наименование	Содержание						
		<i>Распределение баллов за семестр 5</i>						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы.	<i>Вид УР</i>	<i>Посещение лекций</i>	<i>Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам</i>	<i>Работа на лабораторных занятиях</i>	<i>Рубежный контроль № 1</i>	<i>Рубежный контроль № 2</i>	<i>Экзамен</i>
		<i>Балльная оценка</i>	16	66	16	4	4	20
	Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего: 8	Всего 8 работ*6 = 48	16 занятий по 1. Максимум 16	На 4-м лабораторном занятии	На 16-м лабораторном занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (не зачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерий допуска к	<i>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамен) студент должен набрать по итогам текущих и рубежных контролей не менее 50 баллов и выполнить все</i>						

	<p>промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p><i>лабораторные работы, контрольную работу (для заочной формы обучения). Для получения экзамена «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</i>  <i>- 68 для получения экзамена автоматически с оценкой удовлетворительно.</i>  <i>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусы) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставляется оценка хорошо или отлично автоматически.</i></p>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p><i>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</i>  <i>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</i>  <i>- выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 4-х баллов;</i>  <i>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</i>  <i>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий (рефератов), формы и объем которых определяется преподавателем.</i></p>

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 проходит в виде беседы, №2 в виде защиты реферата. Студент отвечает на 1 вопрос. Подготовку к рубежному контролю необходимо осуществлять систематически, по мере освоения содержания дисциплины.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Экзамен проводится в письменной форме в виде ответов на поставленные вопросы. В билет включены два вопроса для экзамена из прослушанного курса студентами. Время на подготовку к ответу на вопрос билета составляет 60 минут на экзамене и до 15 минут на ответ для каждого студента до 20 мин на экзамене. Преподаватель может задавать дополнительные вопросы только в рамках вопроса билета.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого рубежа по правильному ответу и заполняет ведомость учета текущей успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена и выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена

#### Примерные задания для рубежного контроля №1

Характеристика промышленных отходов.

Классификация промышленных отходов.

Источники, кодирование отходов.

Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды.

Основные направления переработки отходов.  
Безотходная и малоотходная технологии.  
Рециркуляция и переработка отходов.  
Утилизация отходов.  
Безотходные технологические системы.  
Определение класса опасности отходов.  
Нормы сбора промышленных отходов.  
Механическая переработка отходов.  
Обогащение отходов.  
Измельчения, смешение и транспортирование твердых отходов.  
Состав твердых отходов и стратегия их замещения.  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: термическая обработка;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: складирование;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: захоронение;  
Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов.  
Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя.  
Схемы сжигания отходов.

### **Примерные задания для рубежного контроля №2**

Утилизация отходов – одна из проблем охраны окружающей среды.  
Получение биогаза из органических остатков. Рассмотреть получение биогаза из органических остатков.  
Альтернативное топливо, резко снижающие загрязнение окружающей среды – этиловый и другие спирты.  
Метод получения этанола из продуктов растениеводства.  
Рассмотреть альтернативный вид топлива, снижающий загрязнение окружающей среды.  
Классификация и характеристика лома и отходов цветных металлов.  
Сжигание нефтеотходов.  
Утилизация древесных опилок.  
Нормативы образования и сбора макулатуры.  
Образование и классификация текстильных отходов.  
Переработка и утилизация промышленных отходов по полной заводской технологии.  
Изучение основных свойств осадка сточных вод. Определить основные свойства осадков бытовых и промышленных сточных вод.  
Складирование и захоронение промышленных отходов на свалках, полигонах.

### **Примерные вопросы для промежуточной аттестации**

Характеристика промышленных отходов.  
Классификация промышленных отходов.  
Источники, кодирование отходов.  
Проблема утилизации отходов промышленности с точки зрения пополнения сырьевых ресурсов и снижение потребности в первичном сырье, и предотвращения загрязнения окружающей среды.  
Основные направления переработки отходов.  
Безотходная и малоотходная технологии.  
Рециркуляция и переработка отходов.  
Утилизация отходов.  
Безотходные технологические системы.  
Определение класса опасности отходов.

Нормы сбора промышленных отходов.  
Механическая переработка отходов.  
Обогащение отходов.  
Измельчения, смешение и транспортирование твердых отходов.  
Состав твердых отходов и стратегия их замещения.  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: биологическое окисление;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: термическая обработка;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: складирование;  
Способы обезвреживания и ликвидации отходов: захоронение;  
Прямое сжигание отходов, пиролиз твердых отходов.  
Камерные, барабанные, циклонные, распылительные печи и печи кипящего слоя.  
Схемы сжигания отходов.  
Методы улавливания пыли и газов.  
Вторичное использование металлов и сплавов.  
Утилизация и обезвреживание отходов гальванического производства.  
Обработка и утилизация отходов пластмасс. Виды и использование пластмасс.  
Обработка и утилизация нефтесодержащих отходов. Основные методы утилизации нефтеотходов.  
Утилизация отходов волокон и ткани.  
Утилизация жиросодержащих отходов.  
Утилизация стеклобоя.  
Утилизация и обезвреживание шлаков, золы.  
Механическая обработка твердых отходов.  
Сжигание твердых и жидких отходов.  
Утилизация, обезвреживание и захоронение промышленных отходов.  
Сбор и транспортирование промышленных отходов.  
Пиролиз и газификация отходов. Принципиальные технологические схемы, оборудование. Области применения.  
Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов. Сжигание, пиролиз и газификация. Утилизация тепловых отходов.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### ***Пункт 7.1. Основная учебная литература:***

1. Коробко, В. И. Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство [Электронный ресурс]: монография / В. И. Коробко, В. А. Бычкова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 131 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Почвы территорий полигонов твердых бытовых отходов и их экология: монография / О.С. Безуглова, Д.Г. Невидомская, И.В. Морозов. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2010. - 232 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
3. Технология отходов: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».
4. Управление отходами: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 104 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

### ***Пункт 7.2. Дополнительная учебная литература***

1. Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов : учеб. пособие / А.В. Луканин. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 556 с. — Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Регулирование безопасности обращения с радиоактивными отходами: Учебное пособие / Пронкин Н.С., Шарафутдинов Р.Б., Гераскин Н.И. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2011. - 264 с. -

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Основы системного анализа и моделирования экологических систем. – Курган: Изд-во КГУ, 2014. – 222 с.
2. Бухтояров О.И., Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В., Богданова Е.П. Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности. – Курган: Изд-во КГУ, 2014. – 239с.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.**

- <http://www.un.org/ru/development/sustainable/> (ООН и устойчивое развитие)  
<http://wdc.org.ua/> (Всемирный Центр Данных по геоинформатике и устойчивому развитию).
- <http://www.un.org/esa/sustdev/> (Комиссия ООН по устойчивому развитию).  
<http://www.un.org/ru/development/progareas/dsd.shtml> (Информация об органах ООН в области устойчивого развития, глобальных и региональных программах этой тематики).  
<http://www.fund-sd.ru/> (Фонд «Устойчивое развитие»).
- <http://www.wwf.ru/sustainability/> (WWF и устойчивое развитие).  
<http://www.ustoichivo.ru/> (Информационный сайт по устойчивому развитию).  
<http://sdo.uni-dubna.ru/journal/> и <http://www.yrazvitie.ru/> (Официальные сайты редакции журнала «Устойчивое развитие. Наука и практика»).
- <http://www.sustainabledevelopment.ru/> (Сайт совместная программа Центра экологической политики России и Общественной палаты РФ).  
<http://www.clubofrome.org/eng/home/> (сайт «Римского клуба»).
- <http://www.worldbank.org/> (сайт Всемирного банка с разделом по устойчивому развитию).
- <http://www.wri.org/> (сайт некоммерческой организации World Resources Institute).  
<http://www.worldwatch.org/> (сайт некоммерческой организации World Watch Institute).  
<http://www.un.org/ru/development/sustainable/> (ООН и устойчивое развитие)  
<http://wdc.org.ua/> (Всемирный Центр Данных по геоинформатике и устойчивому развитию).

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Операционная система и программное обеспечение компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3. Проектор – BENQ.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный курс дисциплины проводится в аудиториях обеспеченных мультимедийным оборудованием, интерактивными досками.

Практический курс дисциплины проводится в аудитории обеспеченной следующим оборудованием: теодолит, муфельная печь, УЛК экологический мониторинг, термостат электрический суховоздушный (аналог термостат ТС-1/80 СПУ) (1 шт.); Спектрофотометр (аналог спектрофотометра LEKI SS107UV) (1 шт.); Прецизионные и технические весы (аналог

прецизионных и технических весов LEKI B5002) (1 шт.); Фотометр фотоэлектрический (аналог фотометра фотоэлектрического КФК-3-0.1) (1 шт.); Кондуктометр /концентратомер (аналог кондуктометра АНИОН-4120) (1 шт.); Портативный кислородомер (аналог портативного кислородомера АНИОН-7040) (1 шт.); Дозиметр (аналог дозиметра ДБГ-01Н) (1 шт.); Аквадистиллятор ДЭ-4 (2 шт.); Ионмер-рН-метр И-500 микропроцессорный (1 шт.); Шкаф сушильный ШС-80-01 (1 шт.); Лабораторные весы VIBRA AAJ-420CE (Shinko) (1 шт.); Атомно-адсорбционный спектрофотометр ААС КВАНТ – 2 А (1 шт.), Весы аналитические ВЛА-200 г-М (1 шт.); Весы технические ВЛКТ-500g М (1 шт.) и др. Лаборатория оснащена почвенными монолитами, образцами почв, а так же химическими реактивами и оборудованием необходимым для проведения лабораторных занятий, содержание которых указано выше.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Дисциплина «Экологические основы переработки отходов» преподается в течение одного семестра, в виде лекций и лабораторных занятий (для очной и заочной формы обучения), на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка естественнонаучного материала; в течение семестра рекомендуется подготовка реферата, сообщений, презентаций с их последующим обсуждением.

На лабораторных занятиях рекомендуется использование реальных объектов, иллюстративного материала (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами и словарями; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме, метод круглого стола (знакомство с первоисточниками и их обсуждение).

Самостоятельная работа студента, выполняется (при непосредственном/опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Экологические основы переработки отходов»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**05.03.06 – Экология и природопользование**

Направленность:

**Экология**

Трудоемкость дисциплины: 43Е (144 академических часа)

Семестр: 5 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения). Форма промежуточной аттестации: экзамен (для очной и заочной формы обучения)

Содержание дисциплины

Характеристика промышленных отходов. Утилизация и переработка промышленных отходов. Утилизация отходов теплоэнергетики. Утилизация отходов цветной и черной металлургии. Утилизация отходов химической промышленности. Утилизация отработанных нефтепродуктов. Утилизация отходов легкой промышленности. Утилизация твердых коммунальных отходов.