

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)  
Кафедра «География, фундаментальная экология и природопользование»



Н.В. Дубив

(подпись, Ф.И.О.)

"09" сентября 2020 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

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Экологические основы переработки отходов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Экология и природопользование» (Экология), утвержденной:  
- для очной формы обучения «28» августа 2020 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: «География, фундаментальная экология и природопользование» «08» сентября 2020 года, протокол №1.

Рабочую программу составили  
доцент кафедры географии, фундаментальной  
экологии и природопользования, к.п.н.

 Т.А. Федорова

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, прикладной бакалавриат
	<b>5</b>
<b>Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:</b>	<b>48</b>
Лекции	16
Практические работы	
Лабораторные работы	32
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	<b>96</b>
Подготовка к экзамену	27
Подготовка к зачету	
Контрольная работа	
Курсовая работа	
Реферат	
Эссе	
Другие виды самостоятельной работы	69
Переаттестация	
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:</b>	<b>144</b>



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к блоку 1, вариативной части и является дисциплиной профиля экология.

**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 ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-21.	З-1	законодательство Российской Федерации в области обращения с отходами;
	З-2	нормирование воздействия отходов на окружающую среду;
	З-3	аналитического обеспечения деятельности в области обращении с отходами;
	З-4	опасные свойства отходов и принципы их разделения по классам опасности;
	З-5	экономические механизмы регулирования деятельности по обращению с отходами;
	З-6	лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами;
	З-7	методы и порядок транспортирования, использования и обезвреживания отходов;
	З-8	эксплуатацию и рекультивацию полигонов по захоронению отходов.

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 ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-21.	У-1	производить расчеты нормативов образования отходов;
	У-2	осуществлять расчеты платы на размещение отходов;
	У-3	разрабатывать паспорта опасных отходов ;
	У-4	заполнять статистическую форму 2-ТП(отходы);
	У-5	вести журнал образования и размещения отходов;
	У-6	реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов;
	У-7	осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике;
	У-8	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.
	У-9	излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования

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)
ПК-2; ПК-3; ПК-21.	В-1	навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности;
	В-2	владеть 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.
	В-3	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	Трудоемкость, часы (очная форма)	
		Лекции	Лабораторные работы
P1	Характеристика промышленных отходов	2	2
P2	Утилизация и переработка промышленных отходов	2	4
	РК1		1
P3	Утилизация отходов теплоэнергетики	2	4
P4	Утилизация отходов цветной и черной металлургии	2	4
P5	Утилизация отходов химической промышленности	2	4
P6	Утилизация отработанных нефтепродуктов	2	4
P7	Утилизация отходов легкой промышленности	2	4
P8	Утилизация твердых коммунальных отходов	2	4
	РК2		1
	ВСЕГО	16	32

### 4.2. Содержание лекций:

#### **Характеристика промышленных отходов**

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

#### **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. Экономическая оценка бессточных систем.

#### **Утилизация отходов теплоэнергетики**

Термическое обезвреживание газообразных выбросов.  
Методы улавливания пыли и газов.

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

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

#### **Утилизация отходов химической промышленности**



Обработка и утилизация отходов пластмасс. Виды и использование пластмасс.

#### **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.

#### **Утилизация отходов легкой промышленности**

Утилизация отходов волокон и ткани.

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

#### **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 формы обучения)**

#### **Характеристика промышленных отходов**

Определение класса опасности отходов. Нормы сбора промышленных отходов.

#### **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.

#### **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.

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

Системы очистки гальванических отходов.

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

#### **Утилизация отходов химической промышленности**

Основные направления утилизации и ликвидации пластмасс. Схема переработки пластмасс.

#### **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 отходов легкой промышленности**

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



## Утилизация твердых коммунальных отходов

Сжигание промышленных отходов совместно с бытовым мусором. Складирование и захоронение промышленных отходов на свалках, полигонах твердых бытовых отходов, в поверхностных и подземных хранилищах.

### 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 формы обучения), подготовка к экзамену (для очной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы (очная форма)
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса	1.1 Утилизация и переработка отходов	10
		1.2. Утилизация твердых коммунальных отходов	10
		1.3. Опасные свойства отходов	10
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	2.1 Технология очистки вентиляционных выбросов от газовых примесей	4
		2.2 Технология подготовки воды для промышленного применения	1
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
		3.3 Подготовка к реферату	
С4	Подготовка к промежуточной	4.1 Подготовка к экзамену	27

	аттестации по дисциплине (экзамен)		
		Итого	96

## 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 формы обучения);
4. 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.	Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Работа на лабораторных занятиях	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Экзамен
			Балльная оценка	16	36	16	4	4
		Примечания:	За прослушанную лекцию. Всего: 8	Всего 16 работ*3 = 48	16 занятий по 1. Максимум 16	На 8-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 (незачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического о экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p><i>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамен) студент должен набрать по итогам текущих и рубежных контролей не менее 50 баллов и выполнить все лабораторные работы.</i></p> <p><i>Для получения экзамена «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов:</i></p> <p><i>- 68 для получения экзамена автоматически с оценкой удовлетворительно.</i></p> <p><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></p> <p><i>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа).</li> </ul> <p><i>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлений, 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 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 эталона 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. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

## **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**

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znanium.com», «Гарант» – справочно-правовая система.

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

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программы.

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 /концентромер (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.); Ионномер-pH-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-500г 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 формы обучения), на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка естественнонаучного материала; в течение семестра рекомендуется подготовка сообщений, презентаций с их последующим обсуждением.

На лабораторных занятиях (для очной формы обучения) 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).

Форма промежуточной аттестации: экзамен (для очной 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.