

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института технологий и  
инженерной механики  
  
(подпись) Могильная Е.П.  
« 19 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Рекуперация отходов»

По направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование  
Магистерская программа: «Экологический мониторинг и охрана окружающей  
среды»

## Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Рекуперация отходов» по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование. – 27 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Рекуперация отходов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 года № 897.

### СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. н., доцент кафедры экологии Черных А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экологии «18» 04 2023 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой В.И. Черных Черных В.И.

Переутверждена: «  »    202   г., протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики С.Н. Ясуник С.Н. Ясуник

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Рекуперация отходов» является формирование у студентов знаний об управлении обращением с отходами производства и потребления и современных методах и направлениях утилизации и рекуперации отходов.

Задачами изучения дисциплины «Рекуперация отходов» являются:

- изучение источников и мест образования отходов;
- освоение современной концепции обращения с отходами производства и потребления;
- выбор безопасного и экономически обоснованного метода рекуперации отходов в зависимости от их вида;
- овладение передовым опытом эффективного и безопасного обращения с отходами;
- исследование возможности применения малоотходных технологий и повторного использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Рекуперация отходов» относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части профессионального цикла.

Необходимым условием для освоения дисциплины являются: знания основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; умения реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; навыки эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Общая экология», «Экономика природопользования», «Утилизация, переработка и захоронение отходов» предыдущего уровня образования и служит основой для освоения дисциплин: «Методы и технологии защиты окружающей среды», «Оценка состояния и устойчивости экосистем», «Экологические аспекты оптимизации техногенно нарушенных ландшафтов».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-5. Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм	ПК-5.1. Знает экологические принципы рационального природопользования, современные средозащитные мероприятия	Знать: основные принципы логического построения последовательности функционирования процессов и аппаратов при переработке техногенных материалов; технологические критерии

хозяйственной деятельности на окружающую среду	<p>(рекультивация нарушенных земель, газо- и водоочистка и др.), методы и средства снижения загрязнения окружающей среды.</p> <p>ПК-5.2. Умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия, анализировать экологические проблемы и процессы, происходящие в обществе, прогнозировать возможное развитие экологических проблем в будущем.</p> <p>ПК-5.3. Владеет методами планирования и осуществления мероприятий по охране природы, планирования мер экономического стимулирования природоохранной деятельности.</p>	<p>Уметь: решать инженерные, аналитические и управленческие задачи по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; применять естественнонаучные, физико-математические и технологические методы для решения комплексных инженерных задач при проектировании и внедрении энергосберегающих, малоотходных, экологически чистых технологий;</p> <p>Владеть: навыками использования базовых теоретических знаний и передового опыта в сфере обращения с отходами;</p>
ПК-6. Способен диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития	<p>ПК-6.1. Знает последовательность проведения мониторинговых исследований, аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении контроля качества окружающей среды, основные принципы подбора оборудования для контроля состояния природной среды, методы и средства снижения загрязнения окружающей среды</p> <p>ПК-6.1. Умеет использовать основную научно-методическую документацию по подготовке и проведению аналитических исследований образцов различного состава с применением</p>	<p>Знать: перечень основных направлений снижения техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды; методы обезвреживания, переработки и ликвидации отходов производства и потребления; существующие энерготехнологии и варианты технологий комплексной, безотходной переработки сырья.</p> <p>Уметь: прогнозировать и определять зоны повышенного экологического риска; реализовывать новые мероприятия и методы по защите человека в техносфере; выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований;</p> <p>Владеть: навыками использования методических принципов при разработке программ обращения с отходами на региональном и государственном уровнях</p>

	<p>современного оборудования, осуществлять сбор, обработку и анализ результатов проведенных аналитических исследований, оценивать результаты проведенных мониторинговых исследований с целью разработки рациональных средозащитных мероприятий.</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками планирования эксперимента и навыками работы на современном аналитическом оборудовании, методами планирования и осуществления мероприятий по охране природы.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>	<b>180</b> <b>(5 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>70</b>	<b>16</b>
Лекции	<b>28</b>	<b>4</b>
Лабораторные работы	-	-
Практические работы	<b>42</b>	<b>12</b>
Курсовая работа (курсовой проект)		
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальное задание/контрольная работа)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>83</b>	<b>155</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина читается во 2 семестре.

**Тема 1. Проблема отходов и необходимость их минимизации.** Мировая проблема накопления и переработки отходов. Пути решения. Вторичное использование отходов. Проблемы отходов в регионе.

**Тема 2. Законодательная и правовая база обращения с отходами.**

Основные положения Закона РФ «Об отходах производства и потребления», нормативная база обращения с отходами. Федеральный Государственный классификатор отходов, базы данных по отходам. Отходы производства и потребления. Государственный учет отходов. Определение нормативов образования отходов. Определение лимитов размещения отходов производства и потребления. Направления совершенствования законодательной базы в сфере обращения с отходами.

**Тема 3. Основные виды переработки отходов производства и потребления.** Общая характеристика. Классификация методов утилизации. Методы, основанные на уменьшении размеров: дробление, измельчение, помол; увеличение размеров: таблетирование, брикетирование, пакетирование.

**Тема 4. Основные положения современной концепции управления отходами.** Состояние управления ТБО и ТПО. Стратегия современной концепции управления ТБО и ТПО. Мировая практика управления ТБО и ТПО. Сущность современной стратегии управления ТБО и ТПО.

**Тема 5. Управление отходами производства и потребления при сборе переработке и захоронении отходов.** Схемы управления отходами и их элементы. Сбор отходов и их транспортировка. Факторы, которые обуславливают систему сбора отходов. Раздельный сбор и сортировка отходов.

**Тема 6. Химические и физико-химические методы утилизации отходов. Биологические методы утилизации отходов.** Иммобилизация токсичных отходов. Термическая обработка, криогенная обработка, плазменная обработка отходов. Методы коагуляции. Электрофорез и др. Компостирование органических (растительных) сельскохозяйственных отходов. Использование биотехнологий в переработке отходов. Свойства биологически перерабатываемых отходов. Компостирование. Виды компостирования. Стадии процесса компостирования.

**Тема 7. Утилизация и рекуперация отходов ведущих отраслей промышленности региона: угледобычи, металлургии, машиностроения.**

Шлаковые. Шламовые, породные отвалы и терриконы. Металлолом. Отходы пластика, стекла.

**Тема 8. Утилизация и рекуперация отходов сельскохозяйственного производства и транспорта.** Основные виды отходов транспорта и сельского хозяйства. Рециклинг автомобилей. Современные и перспективные методы утилизации и рекуперации отходов сельского хозяйства.

Комплексное управление отходам. Принципы комплексного управления отходами.

**Тема 9. Утилизация и рекуперация коммунальных и бытовых отходов. Захоронение ТБО на полигонах.**

Обоснование селективного сбора отходов. Организация селективного сбора отходов. Внедрение селективного сбора отходов. Эффективность селективного сбора и сортировки отходов. Анализ методов мусоросжигания и захоронения отходов. Сравнительный анализ технологий утилизации ТБО. Комплексная переработка отходов ТБО. Мусороперерабатывающие заводы. Полигоны для захоронения ТБО.

**Тема 10. Сжигание на мусоросжигательных заводах.**

Мусоросжигание отходов без предварительной подготовки. Сжигание специально подготовленных отходов. Пиролиз отходов. Мусоросжигательный завод для сжигания ТБО.

**Тема 11. Биологическая переработка ТБО на биогаз.** Анаэробные процессы и производство биогаза. Виды отходов, которые используются для производства биогаза. Техническое оборудование для производства биогаза. Направление и использование биогаза.

**Тема 12. Экологический менеджмент и управление отходами.** Состояние управления отходами в РФ. Основные вопросы управления отходами. Международный опыт менеджмента отходов. Задачи менеджмента отходов в современных условиях.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Проблема отходов и необходимость их минимизации	2	2
2	Законодательная и правовая база обращения с отходами	2	2
3	Основные виды переработки отходов производства и потребления.	2	
4	Основные положения современной концепции управления отходами.	2	
5	Управление отходами производства и потребления при сборе переработке и захоронении отходов	2	
6	Химические и физико-химические методы утилизации отходов. Биологические методы утилизации отходов.	2	
7	Утилизация и рекуперация отходов ведущих отраслей промышленности региона: угледобычи, металлургии, машиностроения.	2	
8	Утилизация и рекуперация отходов сельскохозяйственного производства и транспорта.	2	
9	Утилизация и рекуперация коммунальных и бытовых отходов. Захоронение ТБО на полигонах.	2	
10	Сжигание на мусоросжигательных заводах.	2	
11	Биологическая переработка ТБО на биогаз.	2	
12	Экологический менеджмент и управление отходами.	2	
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Законодательная база управления обращением с отходами в РФ	4	2
2	Учёт, нормирование и паспортизация отходов производства и потребления. Определение класса опасности отходов. Определение количества образуемых отходов по видам производств.	14	4
3	Основные положения современной концепции управления отходами производства и потребления.	4	

4	Комплексная переработка отходов для их использования в качестве ВМР. Рециклинг стекла, металлов, бумаги и картона, пластиков. Рециклинг резинотехнических изделий	12	6
5	Биологический метод переработки отходов. Компостирование.	4	
6	Биологический метод переработки ТБО на биогаз.	4	
<b>Итого:</b>		<b>42</b>	<b>12</b>

#### 4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрены

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Форма СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Проблема отходов и необходимость их минимизации	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
2	Законодательная и правовая база обращения с отходами	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
3	Основные виды переработки отходов производства и потребления.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
4	Основные положения современной концепции управления отходами.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
5	Управление отходами производства и потребления при сборе переработке и захоронении отходов	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	14
6	Химические и физико-химические методы утилизации отходов. Биологические методы утилизации отходов.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	8	25
7	Утилизация и рекуперация отходов ведущих отраслей промышленности региона: угледобычи, металлургии, машиностроения.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
8	Утилизация и рекуперация отходов сельскохозяйственного производства и транспорта.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	14
9	Утилизация и рекуперация коммунальных и бытовых отходов. Захоронение ТБО на полигонах.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	16
10	Сжигание на	Изучение лекционного материала.	7	10



	мусоросжигательных заводах.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы		
11	Биологическая переработка ТБО на биогаз.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	10
12	Экологический менеджмент и управление отходами.	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсовой работы	7	16
<b>Итого:</b>			<b>83</b>	<b>155</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы. Задание на курсовую работу выдается студенту на протяжении первой десятидневки 2-го семестра, а защита – на предпоследней неделе семестра.

Задание на курсовую работу включает перечень вопросов, которые необходимо решить при выполнении работы и представить в виде пояснительной записки.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная работа, проблемное обучение.

### **6. Формы контроля освоения дисциплины.**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- комбинированный контроль усвоения теоретического материала;
- практические занятия;
- курсовая работа.

Фонды оценочных средств, включающие вопросы для проверки усвоения теоретического и практического материала, задания для контрольных работ, и

методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей успеваемости обучающихся по данной дисциплине, помещены в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студентам, выполнившим 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Соколов Л.И., Сбор и переработка твердых коммунальных отходов / Соколов Л.И. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 176 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901555.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Мамин Р.Г., Инновационные механизмы управления отходами / Р.Г. Мамин, Т.П. Ветрова, Л.А. Шилова - М.: Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 138 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ) - ISBN 978-5-7264-1685-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726416854.html> - Режим доступа: по подписке.

3. Соколов Л.И., Управление отходами (waste management): учебное пособие / Соколов Л.И. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 208 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902460.html> - Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Перегудов Ю.С., Комплексное использование сырья и утилизация отходов: учеб. пособие / Перегудов Ю.С. - Воронеж: ВГУИТ, 2018. - 71 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000323137.html> - Режим доступа: по подписке.

2. Абакумов Ю.Ф., Утилизация отходов производства: учебное пособие / Ю.Ф. Абакумов - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 107 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703847930.html> - Режим доступа: по подписке.

3. Фоменко А.И., Технологии переработки техногенного сырья / Фоменко А.И. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 136 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978597292514.html> - Режим доступа: по подписке.

в) методические указания

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Утилизация, переработка и захоронение отходов». (Занятия 1-7), Составители: Харьковский Б.Т., Свистун Т.В. изд-во Луганского национального университета им. В. Даля. 2018 г., 28 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru/>

3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Рекуперация отходов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

#### оценочных средств по учебной дисциплине

#### «Рекуперация отходов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины «Рекуперация отходов»

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-5	Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	ПК-5.1. Знает экологические принципы рационального природопользования, современные средозащитные мероприятия (рекультивация нарушенных земель, газо- и водоочистка и др.), методы и средства снижения загрязнения окружающей среды. ПК-5.2. Умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия, анализировать экологические проблемы и процессы, происходящие в обществе, прогнозировать возможное развитие экологических проблем в будущем. ПК-5.3. Владеет методами планирования и	Тема 1 Проблема отходов и необходимость их минимизации	2
				Тема 2 Законодательная и правовая база обращения с отходами	2
				Тема. 3 Основные виды переработки отходов производства и потребления.	2
				Тема 4 Основные положения современной концепции управления отходами.	2
				Тема 5 Управление отходами производства и потребления при сборе переработке и захоронении отходов	2
				Тема 6 Химические и физико-химические методы утилизации отходов. Биологические методы утилизации отходов.	2

		осуществления мероприятий по охране природы, планирования мер экономического стимулирования природоохранной деятельности.	Тема 7. Утилизация и рекуперация отходов ведущих отраслей промышленности региона: угледобычи, металлургии, машиностроения.	2
			Тема 8. Утилизация и рекуперация отходов сельскохозяйственного производства и транспорта.	
			Тема 9. Утилизация и рекуперация коммунальных и бытовых отходов. Захоронение ТБО на полигонах.	2
			Тема 10. Сжигание на мусоросжигательных заводах.	
			Тема 11. Биологическая переработка ТБО на биогаз.	2
			Тема 12. Экологический менеджмент и управление отходами	2

2	ПК-6	Способен диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития	<p>ПК-6.1. Знает последовательно сть проведения мониторинговых исследований, аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении контроля качества окружающей среды, основные принципы подбора оборудования для контроля состояния природной среды, методы и средства снижения загрязнения окружающей среды</p> <p>ПК-6.1. Умеет использовать основную научно-методическую документацию по подготовке и проведению аналитических исследований образцов различного состава с применением современного оборудования, осуществлять сбор, обработку и анализ результатов проведенных аналитических исследований, оценивать результаты проведенных мониторинговых</p>	Темы 1-12	2
---	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	---

			исследований с целью разработки рациональных средозащитных мероприятий. ПК-6.3. Владеет навыками планирования эксперимента и навыками работы на современном аналитическом оборудовании, методами планирования и осуществления мероприятий по охране природы.		
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-5	ПК-5.1. Знает экологические принципы рационального природопользования, современные средозащитные мероприятия	Знать: основные принципы логического построения последовательности функционирования процессов и аппаратов при переработке техногенных	Тема 1-12	Вопросы комбинированного контроля усвоения теоретического материала, практические занятия, курсовая работа, экзамен.



		<p>(рекультивация нарушенных земель, газо- и водоочистка и др.), методы и средства снижения загрязнения окружающей среды.</p> <p>ПК-5.2.</p> <p>Умеет разрабатывать типовые природоохранные мероприятия, анализировать экологические проблемы и процессы, происходящие в обществе, прогнозировать возможное развитие экологических проблем в будущем.</p> <p>ПК-5.3.</p> <p>Владеет методами планирования и осуществления мероприятий по охране природы, планирования мер экономического стимулирования природоохранной деятельности.</p>	<p>материалов; технологические критерии</p> <p>Уметь: решать инженерные, аналитические и управленческие задачи по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; применять естественнонаучные, физико-математические и технологические методы для решения комплексных инженерных задач при проектировании и внедрении энергосберегающих, малоотходных, экологически чистых технологий;</p> <p>Владеть: навыками использования базовых теоретических знаний и передового опыта в сфере обращения с отходами;</p>		
2	ПК-6	ПК-6.1. Знает последовательность проведения мониторингов	Знать: перечень основных направлений снижения техногенной	Тема 1-12	Вопросы комбинированного контроля усвоения теоретического

		<p>ых исследований, аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении контроля качества окружающей среды, основные принципы подбора оборудования для контроля состояния природной среды, методы и средства снижения загрязнения окружающей среды</p> <p>ПК-6.1. Умеет использовать основную научно-методическую документацию по подготовке и проведению аналитических исследований образцов различного состава с применением современного оборудования, осуществлять сбор, обработку и анализ</p>	<p>нагрузки на компоненты окружающей среды; методы обезвреживания, переработки и ликвидации отходов производства и потребления; существующие энерготехнологии и варианты технологий комплексной, безотходной переработки сырья.</p> <p>Уметь: прогнозировать и определять зоны повышенного экологического риска; реализовывать новые мероприятия и методы по защите человека в техносфере; выбирать оптимальные методики и оборудование для экспериментальных исследований;</p> <p>Владеть: навыками использования методических принципов при разработке программ обращения с отходами на региональном и государственном уровнях</p>		<p>материала, практические занятия, курсовая работа, экзамен.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------

		<p>результатов проведенных аналитических исследований, оценивать результаты проведенных мониторинговых исследований с целью разработки рациональных средозащитных мероприятий. ПК-6.3. Владеет навыками планирования эксперимента и навыками работы на современном аналитическом оборудовании, методами планирования и осуществления мероприятий по охране природы.</p>			
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Рекуперация отходов»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала**

1. Основные задания для образования системы управления отходами
2. Обеспечение уравновешенного развития в управлении отходами
3. Условия развития сферы обращения с отходами
4. Проблемы отходов в регионе
5. Что входит в понятие «обращение с отходами»?
6. На каких исходных параметрах базируется система управления отходами?
7. Основные элементы системы управления отходами.
8. Проблемы ТБО в регионе ( г Луганск)

9. Основные элементы системы управления отходами
10. Организация учета отходов. Базы данных по отходам
11. Направления совершенствования законодательной базы в сфере обращения с отходами
12. Схемы управления отходами и их элементы
13. Сбор отходов и их транспортировка
14. Факторы, которые обуславливают систему сбора отходов
15. Раздельный сбор и сортировка отходов Схема управления отходами16
16. Законодательная база и её совершенствование
17. Виды сборов отходов
18. Факторы влияющие на систему управления отходов
19. Раздельный сбор отходов и проблемы его внедрения
20. Законодательная база управления отходами
21. Виды сбора отходов и их оценка
22. Состояние управления ТБО в РФ
23. Стратегия современной концепции управления ТБО
24. Мировая практика управления ТБО
25. Сущность современной стратегии управления ТБО
26. Современная концепция сбора ТБО в РФ.
27. Стратегия современной концепции сбора ТБО
28. Сущность современной концепции сбора ТБО
29. Валовый и раздельный сбор отходов
30. Сортировка отходов.
31. Полигоны для захоронения ТБО.
32. Сравнительный анализ технологий утилизации ТБО
33. Комплексная переработка отходов ТБО.
34. Оценка методов мусоросжигания и захоронения отходов.
35. Комплексная переработка отходов.
36. Достоинства и недостатки методов утилизации отходов.
37. Влияние мусоросжигания на природную среду.
38. Недостатки метода захоронения отходов.
39. Сущность комплексной переработки отходов
40. Общая характеристика методов утилизации отходов
41. Классификация методов утилизации отходов
42. Перечислите методы утилизации отходов.
43. Перечислите технологические процессы в основе методов утилизации отходов
44. Какая необходимость в классификации методов утилизации отходов?
45. Какой принцип лежит в основе методов утилизации отходов?
46. Мусоросжигание отходов без предварительной подготовки
47. Сжигание специально подготовленных отходов.
48. Пиролиз отходов.
49. Мусоросжигательный завод для сжигания ТБО
50. Методы сжигания отходов без предварительной подготовки.
51. Сжигание отходов как специального топлива.
52. Пиролиз отходов,-основное преимущество.
53. Очистка пиролизных газов.

54. Термические методы утилизации отходов
55. Мусоросжигательные заводы. Перспективы применения
56. Комплексное управление отходам
57. Принципы комплексного управления отходами
58. Способы утилизации ТБО
59. Мусороперерабатывающие заводы
60. . Сущность комплексного использования отходов
61. . Принципы комплексного использования отходов
62. . Способы комплексного использования отходов
63. . Переработка отходов – основа комплексного метода
64. . Сущность и принципы комплексной переработки отходов
65. . Переработка отходов – основа получения ВМР
66. Обоснование селективного сбора отходов
67. Организация селективного сбора отходов
68. Внедрение селективного сбора отходов
69. Эффективность селективного сбора и сортировки отходов
70. Значение общественного мнения в обосновании селективного сбора отходов
71. Организация селективного сбора отходов
72. . Преимущества раздельного сбора отходов
73. Обоснование и организация селективного сбора
74. Внедрение и эффективность раздельного сбора ТБО
75. Использование биотехнологий в переработке отходов
76. Свойства биологически перерабатываемых отходов
77. Компостирование. Виды компостирования
78. Стадии процесса компостирования
79. . Биотехнологии для переработки отходов
80. Анаэробные процессы и производство биогаза
81. Виды отходов, которые используются для производства биогаза
82. Техническое оборудование для производства биогаза
83. Направления использования биогаза
84. Процессы анаэробного сбраживания органической составляющей отходов
85. Технология и условия переработки органических отходов на биогаз.
86. Состояние управления отходами в РФ
87. Основные вопросы управления отходами
88. Международный опыт менеджмента отходов
89. Задачи менеджмента отходов в современных
90. Международный опыт менеджмента отходов
91. Задачи менеджмента отходов
92. Необходимость развития менеджмента отходов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным

	(категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### **Контрольные вопросы к практическим занятиям**

1. Что входит в понятие «обращение с отходами»?
2. На каких исходных параметрах базируется система управления отходами?
3. Основные элементы системы управления отходами.
4. Проблемы ТБО в регионе.
5. Организация учета отходов. Базы данных по отходам.
6. Схема управления отходами.
7. Законодательная база и её совершенствование.
8. Виды сборов отходов.
9. Факторы влияющие на систему управления отходов.
10. Раздельный сбор отходов и проблемы его внедрения.
11. Законодательная база управления отходами.
12. Виды сбора отходов и их оценка.
13. Государственный учет отходов.
14. Нормирование образования отходов.
15. Лимитирование отходов.
16. Нормативы образования и лимиты на размещение отходов.
17. Основные виды переработки отходов производства и потребления.
18. Перечислите методы утилизации отходов.
19. Технологические процессы, лежащие в основе методов утилизации отходов.
20. Какая необходимость в классификации методов утилизации отходов
21. Какой принцип лежит в основе методов управления отходами?
22. Сжигание ТБО на мусоросжигательных заводах.
23. Методы сжигания отходов без предварительной подготовки.
24. Сжигание отходов как специального топлива.
25. Пиролиз отходов, основное преимущество.
26. Очистка пиролизных газов.
27. Термические методы утилизации отходов.
28. Мусоросжигательные заводы. Перспективы применения.
29. Комплексная переработка отходов для использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.
30. Сущность комплексного использования отходов.
31. Принципы комплексного использования отходов.
32. Способы комплексного использования отходов.
33. Переработка отходов – основа комплексного метода.
34. Сущность и принципы комплексной переработки отходов.

35. Переработка отходов – основа получения вторичных ресурсов.
36. Методы сбора и сортировки отходов.
37. Значение общественного мнения в обосновании селективного сбора отходов.
38. Организация селективного сбора отходов.
39. Преимущества раздельного сбора отходов.
40. Обоснование и организация селективного сбора.
41. Внедрение и эффективность раздельного сбора ТБО.
42. 3.Биологический метод переработки отходов.
43. Компостирование ТБО.
44. Использование биотехнологий для переработки отходов.
45. Компостирование. Виды компостирования.
46. Полевое и заводское компостирование.
47. Продукты компостирования и их использование.
48. . Биотехнологии для переработки отходов
49. Получение биогаза из отходов.
50. Свойства биогаза.
51. Технология и условия переработки органических отходов на биогаз.
52. Управление отходами производства и потребления как составная часть экологического менеджмента.
53. Международный опыт менеджмента отходов.
54. Необходимость развития менеджмента отходов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольные вопросы к практическим занятиям*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил курсовую работу и т.п.)

### **Вопросы, рассматриваемые в курсовой работе**

1. 1. Анализ нормативной документации по обращению с отходами.
2. 2. Описание источников образования отходов.
3. 3. Анализ воздействия отходов на окружающую среду и человека.
4. 4. Анализ методов переработки отходов. Разработка комплексных мероприятий по обращению с отходами.
5. 5. Разработка мероприятий по снижению (предотвращению) образования отходов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *курсовая работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
хорошо (4)	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
удовлетворительно (3)	Курсовая работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
неудовлетворительно (2)	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил курсовую работу и т.п.)

**Вопросы к экзамену**

1. Классификация отходов по их агрегатному состоянию и опасности воздействия на окружающую природную среду.
2. Характеристика отходов производства (промышленных отходов). Их классификация по группам токсичности и степени опасности.
3. Характеристика отходов сельского хозяйства. Их утилизация.
4. Характеристика отходов потребления (ТБО). Источники образования, объёмы накопления, морфологический и химический состав.
5. Характеристика системы управления отходами.
6. Схема санитарной очистки городов от бытовых и промышленных отходов (4 этапа).
7. Характеристика основных методов промышленной переработки ТБО.
8. Структура и основные задачи Федерального классификационного каталога отходов.
9. Кодирование отходов.
10. Классификация методов обезвреживания и переработки отходов по конечной цели.
11. Критерии выбора технологии переработки ТБО.
12. Обезвреживание ТБО путём складирования на полигонах и свалках. Задачи, требования к организации данных объектов.
13. Основные положения проектирования полигонов.
14. Выбор участка под полигон и изыскательские работы
15. Обезвреживание ТБО путём сжигания. Задачи, требования к организации, недостатки.
16. Пиролиз ТБО.
17. Обезвреживание ТБО путём компостирования. Задачи, требования к организации, недостатки.
18. Переработка и вторичное использование макулатуры и текстиля.



19. Переработка и утилизация стеклобоя.
20. Переработка полимерных отходов.
21. Переработка и утилизации резины и автомобильных шин.
22. Отходы древесины и их переработка.
23. Переработка и утилизация металла.
24. Утилизация строительных отходов и амортизированных автомобилей.
25. Нормативно-правовая база системы управления и обращения с отходами в РФ.
26. Направления совершенствования нормативно-правовой базы системы управления и обращения с отходами в РФ.
27. Нормативно-правовая база системы управления и обращения с отходами в ЕС.
28. Экологический контроль в системе обращения с отходами.
29. Экологическая экспертиза, аудит и страхование в области управления отходами производства и потребления.
30. Стандартизация, сертификация и лицензирование в системе обращения с отходами.
31. Механизм возмещения расходов на оказание услуг по обращению с отходами.
32. Формирование тарифов на услуги по обращению с отходами.
33. Доходные статьи бюджета по обращению с отходами.
34. Применение методов интегрированных коммуникаций в системе обращения с отходами.
35. Необходимость комплексного подхода в системе обращения с отходами производства и потребления.
36. Методика оценки текущего состояния системы обращения с отходами.
37. Построение современных схем обращения с отходами производства и потребления.
38. Разработка комплекса мероприятий в отношении функциональных элементов системы обращения с отходами.
39. Концепция саморегулирования в сфере обращения с отходами.
40. Формирование региональной комплексной программы по обращению с отходами.
41. Воздействие отходов на окружающую среду.
42. Нормативно-правовая база системы управления и обращения с отходами в РФ.
43. Направления совершенствования российской законодательной базы в сфере обращения с отходами.
44. Экологический контроль и мониторинг в системе управления отходами
45. Переработка отходов компостированием.
46. Проектирование основных элементов полигона.
47. Доходные статьи бюджета по обращению с отходами.
48. Применение методов интегрированных коммуникаций в системе обращения с отходами.
49. Разработка комплекса мероприятий в отношении функциональных элементов системы обращения с отходами.

50. Формирование региональной комплексной программы по обращению с отходами.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний.

## Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)