

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2023 13:45:07

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖ-  
ДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

## Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра организации и технологии строительства объектов природообустройства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова,  
к.т.н., доцент Бенин Д. М.

“30” сентября 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.В.ДВ.04.02 Перспективные технологии переработки и утилизации отходов

(наименование дисциплины)

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) Моделирование природоприближенных технологий при  
защите окружающей среды

Курс 1

Семестр 1, 2

Форма обучения - заочная

Год начала подготовки 2022 г.

Москва 2021

Разработчик: Жиздюк А.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«23» 08 2021 г.

Рецензент: Мартынов Д.Ю. к.т.н., доцент

  
(подпись)

«24» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность и учебного плана, профессионального стандарта 40117-«Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. N 591н (зарегистрирован в Министерством юстиции Российской Федерации 25 ноября 2016 г., регистрационный N 44450), «Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1149н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40847).

Программа обсуждена на заседании кафедры Организации и технологии строительства объектов природообустройства протокол № 13 от «26» 08 2021 г. :

Зав. кафедрой Журавлева Л.А., д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«26» 08 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*Протокол № 9 от 24.08.22*

  
(подпись)

«  »    20   г.

Заведующий выпускающей кафедрой Организации и технологии строительства объектов природообустройства Журавлева Л.А., д.т.н., доцент

  
(подпись)

«26» 08 2021 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

 Ерминова И.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1.Цели освоения дисциплины</b> .....	<b>5</b>
<b>2.Место дисциплины в учебном процессе</b> .....	<b>5</b>
<b>3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</b> .....	<b>5</b>
<b>4.Структура и содержание дисциплины</b> .....	<b>7</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2Содержание дисциплины.....	8
4.3Лекции/практические / занятия.....	10
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	11
<b>5.Образовательные технологии</b> .....	<b>12</b>
<b>6.Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины</b> .....	<b>12</b>
6.1Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию .....	12
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	18
<b>7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	<b>19</b>
7.1 Основная литература.....	19
7.2 Дополнительная литература .....	19
<b>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b> .....	<b>20</b>
<b>9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b> .....	<b>20</b>
<b>10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b> .....	<b>21</b>
<b>11.Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины</b> .....	<b>21</b>
<b>12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине</b>	<b>22</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов»

для подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленности Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

### **Цель освоения дисциплины:**

Формирование у магистрантов умений обращения с отходами производства и потребления. Изучение основных технологических и экологических требований в области управления отходами на всех этапах их жизненного цикла. Приобретение знаний, умений и практических навыков при самостоятельной работе с учетом нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.2; ПКос-6.1; ПКос-7.2; ПКос-11.1.

### **Краткое содержание дисциплины:**

Основы разработки систем обращения с отходами. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами. Наилучшие допустимые технологии - Ресурсосбережение. Иерархический порядок обращения с отходами. Стратегия сбора и транспортировки ТКО. Системы селективного сбора ТКО. Методы обезвреживания и переработки отходов. Территориальные схемы обращения с отходами. Разработка городской системы управления твердыми коммунальными отходами с учетом региональных условий. Наилучшие допустимые технологии по размещению отходов производства и потребления. Наилучшие допустимые технологии по обезвреживанию отходов термическим способом (сжигание отходов). Наилучшие допустимые технологии по утилизации и обезвреживанию отходов.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 144 часа/ 4 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** 2 семестр – зачет с оценкой.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Основной целью** данной учебной дисциплины является формирования у магистрантов умений обращения с отходами производства и потребления. Изучение основных технологических и экологических требований в области управления отходами на всех этапах их жизненного цикла. Приобретение знаний, умений и практических навыков при самостоятельной работе с учетом нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду.

Основными задачами дисциплины **являются:**

- дать представление о видах и номенклатуре отходов, наилучших доступных технологиях утилизации и обезвреживания отходов;
- дать представление о требованиях к разработке систем управления отходами, изучить требования и порядок проведения производственного контроля на предприятиях разрабатывать природоохранные мероприятия путем создания малоотходных и безотходных технологий;
- освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области выполнения основных требований по обращению с медицинскими, биологическими, строительными и специальными отходами, разработке мероприятий, направленных на снижение воздействия на окружающую среду отходами.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» относится к циклу вариативной части дисциплин по выбору и реализуется в соответствии с ОПОП, ФГОС ВО и учебного плана по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность», направленность: «Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды».

Областями профессиональной деятельности магистров, на которые ориентирует дисциплина, являются: научно-исследовательская; организационно-управленческая.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин:

Информационные технологии в сфере безопасности (техносферной);

Статистический анализ и обработка данных.

Дисциплина «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» является предшествующей для изучения следующих дисциплин: Управление техносферной безопасностью; Прогнозы техногенного и природного воздействия.

Дисциплине «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» предшествуют следующие дисциплины: Системный анализ, моделирование и управление рисками; Мониторинг безопасности; Государственная система надзора и контроля в области безопасности.

Полученные знания будут необходимы студентам при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разработка плана реализации проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы организации труда;</li> <li>- специфику и механизмы токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов;</li> <li>виды опасностей, причиняющих вред человеку, способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критически оценивать свои индивидуальные способности;</li> <li>- анализировать и прогнозировать ситуации, связанные с воздействием опасных и вредных веществ, опасных факторов окружающей среды на человека и экосистемы; пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды; прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия; оказывать первую доврачебную помощь.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками принятия решений;</li> <li>- методами оценки и анализа опасности вредных веществ, опасных факторов окружающей среды; основными методами защиты персонала и населения от негативных факторов окружающей среды.</li> </ul>
2.	ПКос-6	Способность к анализу ресурсосбережения в результате внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации, в том числе с применением современных цифровых инструментов	ПКос-6.1; Разработка плана внедрения малоотходных и безотходных технологий и возможность их использования в организации	Основные направления и последствия воздействия предприятий различных отраслей промышленности на окружающую среду; информационные потоки экологических и природоохранных данных на предприятии; экономически рентабельные малоотходные и безотходные технологии	Организовывать мониторинг и контроль производственных процессов с точки зрения их ресурсоемкости и экологичности; обосновывать выбор ресурсосберегающих технологий с учетом особенностей предприятия и обеспеченности региона данным природным ресурсом; интегрировать приемы малоотходных и безотходных технологий в существующий производственный цикл предприятия для повышения эффективности	Навыками обоснования и внедрения ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий с учетом особенностей производственного цикла предприятия и ресурсообеспеченности регионов

					использования природных ресурсов и снижения ущерба, наносимого окружающей среде	
3.	ПКос-7	Способность отслеживать прогресс в достижении обязательств экологической политики и экологических целей	ПКос-7.2; Знать экологические цели и значимые экологические аспекты организации	методики и последовательность выполнения анализа проб основных природных компонентов (воды, воздуха, почв), определение уровней шумового и электромагнитного загрязнения; методов составления экологических и техногенных карт; основные источники, виды и масштабы техногенного воздействия	аналитически обрабатывать данные химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований для получения комплексных и интегральных характеристик состояния окружающей среды; выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	математическими и гуманитарными методами анализа и прогноза реальных процессов, явлений, систем, навыками работы с базами данных экологической информации
4.	ПКос-11	Способность контроля по устранению причин сверхнормативного образования отходов	ПКос-11.1 Организация контроля источников образования отходов в организациях	Основные подходы к нормированию показателей компонентов окружающей среды; структуры экологического нормирования	излагать и критически анализировать информацию о причинах и последствиях загрязнения окружающей среды; о возможных экологических последствиях изменения химического состава окружающей природной среды	методами расчета предельно допустимых показателей качества основных компонентов природной среды; навыками разработки проекта нормативов ПДВ, ПДС

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№ 1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	36	108
1. Контактная работа: Аудиторная работа	14,35	2	12,35
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	6	2	4
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	10		8/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35		0,35
2. Самостоятельная работа (СРС) <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	125,65	34	91,65
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4		4
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой		



## 4.2 Содержание дисциплины

### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1 Основные требования к разработке систем управления отходами</b>						
Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Общие сведения об отходах производства и потребления.	20	1	2			17
Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами. Иерархический порядок обращения с отходами.	20	1	2			17
<b>Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами</b>						
Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО.	18	1	2			15
Тема №4. Сортировка ТКО	18	1	2			15
Тема №5. Наилучшие доступные технологии. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО.	18	1	2			15
<b>Раздел 3. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.</b>						
Тема №6. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.	16	1				15
<b>Раздел 4. Организация обращения со строительными отходами на примере города Москвы</b>						
Тема №7 Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москвы.	15					15
Тема №8 Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса	16,65					16,65
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<i>КОНТРОЛЬ</i>	4				4	
Всего за 1 и 2 семестр	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>4,35</b>	<b>125,65</b>
Итого по дисциплине	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>4,35</b>	<b>125,65</b>

#### Раздел 1 Общие сведения об отходах производства и потребления.

##### Тема №1. Общие сведения об отходах производства и потребления.

Общие сведения об отходах производства и потребления, источниках образования и их воздействие на окружающую среду. Отходы производства. Твердые бытовые отходы.

##### Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления от-

ходами.

Основные составляющие системы управления отходами. Нормативноправовые методы управления отходами. Информационные методы управления отходами. Экономические методы управления отходами. Организационно управленческие методы обращения с отходами. Модели управления (централизованная, децентрализованная, модель интегрированной службы). Факторы, определяющие выбор модели управления отходами.

## **Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами.**

### **Тема №3.** Стратегия сбора и транспортировки ТКО.

Сбор и транспортировка опасных бытовых отходов. Сбор и транспортировка отходов потребления. Системы мусороперегрузки ТКО.

### **Тема №4.** Сортировка ТКО.

Назначение сортировки ТКО. Селективный сбор ТКО. Промышленные методы сортировки ТКО. Сортировка ТКО перед их термической и биотермической переработкой. Сортировка ТКО на мусороперегрузочных станциях (МПС) перед их удалением на полигон.

### **Тема №5.** Выбор технологии переработки и утилизации ТКО.

Утилизации отходов производства и потребления в РФ и развитых странах мира. Краткий анализ существующих и перспективных технологий утилизации и обезвреживания ТКО. Критерии выбора технологии утилизации и обезвреживания ТКО.

## **Раздел 3. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.**

**Тема №6.** Свалки захоронения отходов потребления. Полигоны захоронения твердых отходов. Меры предотвращения негативного влияния объектов захоронения отходов на компоненты окружающей среды. Выбор участка под строительство полигона и инженерно-исследовательские работы. Нормативные документы при проектировании полигона. Основные требования к проектированию полигонов захоронения ТКО. Компонировка основных сооружений полигона. Подстилающие экраны и экраны перекрытий. Система сбора и удаления фильтрата. Сбор и удаление биогаза. Регламент эксплуатации полигона. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование.

## **Раздел 4. Организация обращения со строительными отходами на примере города Москвы**

### **Тема №7.** Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москвы.

Основные источники образования строительных отходов. Способы утилизации и обезвреживания строительных отходов. Технологии переработки отдельных видов строительных отходов, технологическое оборудование.

**Тема №8.** Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса.

Термины и определения. Основные положения. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации ТР. Состав, содержание и оформление ТР.

### 4.3 Лекции/лабораторные / занятия

#### Содержание лекций / практических занятий / и контрольные мероприятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1 Регламенты в области управления отходами</b>					
1	Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Общие сведения об отходах производства и потребления	Практическое занятие № 1. Общие сведения о нормативной базе в системе управления отходами. Исходные данные для разработки «Регламента обращения отходами населенных мест. Демографические, хозяйственные и природно-климатические условия населённого пункта.	УК-2.2;	Устный опрос	2
2	Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами.	Практическое занятие № 2. Расчет объема накопления ТКО. Свойства ТКО. Анализ современного состояния системы санитарной очистки населенного пункта от ТКО.	УК-2.2;	Устный опрос	2
<b>Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами</b>					
4	Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО	Практическое занятие № 3 Разработка системы сбора и транспортировки ТКО для заданного города. Мусороперегрузка твердых коммунальных отходов. Расчет необходимого количества мусоровозов. Расчет необходимого количества мусоросборников. Расчет необходимого количества специальных машин для мойки сборников.	ПКос-6.1; ПКос-7.2; ПКос-11.1	Устный опрос	2
5	Тема №4. Сортировка ТКО	Практическое занятие № 4. Состав ТКО и объемы образования вторичного сырья контроля в населенном пункте. Маркетинговые исследования рынка вторичных материалов. Технологии рецилинга вторичных материальных ресурсов.	ПКос-6.1; ПКос-7.2; ПКос-11.1	Устный опрос	2
6	Тема №5. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО.	Практическое занятие № 5. Определение оптимальной технологии утилизации ТКО исходя из технико-экономических, экологических, климатических и социальных факторов.	ПКос-6.1; ПКос-7.2; ПКос-11.1	Устный опрос	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Регламенты в области управления отходами</b>		
1.	Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Общие сведения об отходах производства и потребления	Правовые вопросы экологической безопасности при переработке, утилизации и захоронении отходов производства и потребления. Нормативно-правовые документы по обращению с отходами. Классификации отходов. Регламентация учета и отчетности. Нормирование образования, использования и размещения отходов. Платежи за размещение отходов, льготы по платежам за размещение отходов. Льготы по налогам. Регламентация трансграничного перемещения. Регламентация сбора вторичного сырья. Регламентация лицензирования деятельности
2.	Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами.	Требования к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами. Основные составляющие системы управления отходами. Нормативно-правовые методы управления отходами. Информационные методы управления отходами. Экономические методы управления отходами. Организационно-управленческие методы обращения с
<b>Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами.</b>		
3	Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО.	Сбор и транспортировка опасных бытовых отходов. Сбор и транспортировка отходов потребления. Системы мусороперегрузки ТКО
4	Тема №4. Сортировка ТКО	Системы селективного сбора ТКО применяемые в РФ. Общие обязательные элементы систем раздельного сбора ТКО разных стран. Распределение ответственности за сбор, утилизацию и обезвреживание отходов. Системы сбора ТКО в странах ЕС
5	Тема №5. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО.	Классификация методов обезвреживания и переработки отходов. Критерии выбора технологии переработки и обезвреживания ТКО
<b>Раздел 3. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.</b>		
6	Тема №6. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.	Законодательные основы по проектированию, строительству и эксплуатации полигонов захоронения ТКО в странах: РФ, ЕС, США, Японии и т.д. Перспективы внедрения технологий захоронения ТКО в РФ. Геосинтетические материалы применяемые при строительстве полигонов захоронения ТКО. Технологии строительства полигонов захоронения ТКО
<b>Раздел 4. Организация обращения со строительными отходами на примере города Москвы</b>		
7	Тема №7. Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москвы.	Законодательно РФ и стран Европы в области обращения со строительными отходами. Система управления отходами строительства и сноса в г. Москве
8	Тема №8. Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса	Основные источники образования строительных отходов. Способы утилизации и обезвреживания строительных отходов. Технологии переработки отдельных видов строительных отходов, технологическое

## 5. Образовательные технологии

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Общие сведения об отходах производства и потребления	ПЗ	Компьютерные презентации.
2.	Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами.	ПЗ	Компьютерные презентации.
3	Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО	ПЗ	Компьютерные презентации.
4	Тема №4. Сортировка ТКО	ПЗ	Компьютерные презентации.
5	Тема №5. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО.	ПЗ	Компьютерные презентации.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

### 6.1 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

#### Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

*6.1.1 Примерная тематика контрольных заданий для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности*

Раздел 1 Регламенты в области управления отходами.

Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами. Общие сведения об отходах производства и потребления

1 Привести сведения о нормативной и законодательной базе в системе управления отходами в заданном субъекте Федерации.

2 Собрать исходные данные для разработки «Регламента обращения отходами заданного города (демографические, хозяйственные и природноклиматические условия населённого пункта).

Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами.

1. Определить годовые перспективные объёмы образования ТКО в городе исходя из численности населения, продолжительности периода, показателей развития города (задание).

1.1 Определить расчетные показатели по местам образования ТКО.

1.2 Провести расчет годовой нормы накопления ТКО в городе.

1.3 Провести расчет объема накопления ТКО в городе.

Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами.

Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО.

1 Разработать систему сбора и транспортировки ТКО для заданного города.

1.1. Определить целесообразность мусороперегрузки твердых коммунальных отходов в заданном городе.

1.2. Провести расчет необходимого количества собирающих и транспортирующих мусоровозов.

1.3. Провести расчет необходимого количества мусоросборников ТКО и КГМ.

1.4. Провести расчет необходимого количества специальных машин для мойки сборников.

Тема №4. Сортировка ТКО.

1 Определить морфологический состав ТКО и объемы образования вторичного сырья.

2 Определить свойства ТКО для заданного города.

3 Провести маркетинговые исследования рынка вторичных материалов.

4 Дать краткую характеристику технологии рециклинга вторичных материальных ресурсов.

Тема №5. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО.

1 Выбрать оптимальную технологию переработки и обезвреживания ТКО для заданного города с расчетным объемом образования ТКО (т/год) исходя из технико-экологических, социальных и климатических факторов.

1.1 Провести анализ существующих и перспективных технологий обезвреживания и утилизации ТКО.

1.2 Привести основные критерии выбора технологии обезвреживания и утилизации ТКО.

1.3 Выполнить определение оптимальной технологии обезвреживания и утилизации ТКО исходя из технико-экономических, экологических, климатических и социальных факторов.

1.4 Привести технологическую схему утилизации ТКО и дать подробное описание выбранной технологии.

Раздел 3. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.

Тема №6. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.

1 Определить необходимую площадь отвода участка земли для строительства полигона захоронения.

2 Выполнить расчет по определению вместимости полигона.

Выполнить расчеты по проектированию кавальеров для складирования плодородного и минерального грунта. Привести конструктивные элементы.

3 Провести расчеты по проектированию котлована полигона. Привести конструктивные элементы.

4 Выбрать конструкцию противофильтрационного экрана основания полигона. Привести конструктивные элементы экрана

5 Выполнить расчеты по устройству внутреннего дренажа и система удаления фильтрата. Привести конструктивные элементы.

6 Выполнить расчеты по проектированию нагорных каналов. Привести конструктивные элементы.

7 Выполнить расчеты по проектированию системы удаления биогаза (дегазации полигона). Привести конструктивные элементы.

8 Определить состав сооружений административно-хозяйственной зоны. Привести конструктивные элементы.

9 Выполнить расчеты по организации эксплуатации полигона.

9.1 Организации разгрузки ТКО.

9.2 Организации рабочей карты.

9.3 Расчеты по определению потребности в бульдозерах.

9.4 Расчеты по определению потребности в катках.

9.5. Выбрать конструкцию противодиффузионного экрана перекрытия полигона.

Привести конструктивные элементы экрана.

Раздел 4. Организация обращения со строительными отходами на примере города Москвы.

Тема №7. Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москвы.

1. Дать характеристики зданий по сериям, намечаемых к сносу.
2. Провести расчет по определению объемов образующихся строительных отходов при сносе зданий.
3. Провести расчет по определению состава образующихся строительных отходов при сносе зданий.
4. Привести технологии переработки основных вторичных материалов из состава отходов сноса.

Тема №8. Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса.

1. Разработать «Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса» в соответствии с заданием (серия здания, площадь, морфологический состав строительных отходов).

*6.1.2 Вопросы для проведения устного опроса для текущего контроля:*

Раздел 1 Регламенты в области управления отходами.

Тема №1. Законодательные и нормативные основы в области обращения с отходами.

Общие сведения об отходах производства и потребления.

1. Классификации отходов производства и потребления.
2. Регламентация учета и отчетности.
3. Нормирование образования, использования и размещения отходов.
4. Платежи за размещение отходов, льготы по платежам за размещение отходов.

Льготы по налогам.

5. Регламентация трансграничного перемещения.
6. Регламентация сбора вторичного сырья.
7. Регламентация лицензирования деятельности.
8. Правовые основы экологической безопасности при переработке, утилизации и захоронении отходов производства и потребления.
9. Основные нормативно-правовые документы по обращению с отходами.

Тема №2. Основы и методы создания экологически безопасной системы управления отходами.

1. Возможных варианты действия в отношении не возобновляемых ресурсов.
2. Практика управления отходами в СССР.

3. Система управления отходами в России.
4. Основные мероприятия по оптимизации системы обращения отходами.
5. Система управления отходами в странах ЕС.
6. Основные принципы устойчивого развития в области обращения с отходами в странах ЕС.
7. Иерархия технологий обращения с отходами в странах ЕС.
8. Роль региональных и муниципальных властей во внедрении политики обращения с отходами в ЕС.
9. Требования к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами.
10. Основные составляющие системы управления отходами.
11. Нормативно-правовые методы управления отходами.
12. Информационные методы управления отходами.
13. Экономические методы управления отходами.
14. Организационно-управленческие методы обращения с отходами.
15. Факторы, определяющие выбор модели управления.

Раздел 2 Технические методы управления твердыми коммунальными отходами.

Тема №3. Стратегия сбора и транспортировки ТКО.

1. Системы сбора и транспортировки опасных бытовых отходов.
2. Основные опасные компоненты, входящие в состав ТКО
3. Машины для вывоза твердых бытовых отходов.
4. Системы сбора и вывоза твердых бытовых отходов.
5. Преимущества двух стадийного вывоза ТКО с использованием СПМ по сравнению с одностадийным.
6. Классификация мусороперегрузочных станций по способу перегрузки.

Тема №4. Сортировка ТКО.

1. Системы селективного сбора ТКО применяемые в РФ.
2. Общие обязательные элементы систем отдельного сбора ТКО разных стран.
3. Распределение ответственности за сбор, утилизацию и обезвреживание отходов.
4. Системы сбора ТКО в странах ЕС.

Тема №5. Выбор технологии утилизации и обезвреживания ТКО

1. Виды и объемы переработки ТКО в странах ЕС
2. Какие виды и объемы вторичной материальной и энергической продукции можно получить из 1 т ТКО.
3. Объемы образования и переработки ТКО в различных странах ЕС
4. Классификация методов обезвреживания и утилизации ТКО
5. Объемы образования и переработки ТКО в РФ.
6. Основные методы переработки и обезвреживания ТКО.
7. Дать краткую характеристику основных методов переработки и обезвреживания ТКО.
8. Критериальные оценки оптимальной технологии переработки и обезвреживания ТКО.
9. Технико-экономический критерий выбора технологии переработки и обезвреживания ТКО.
10. Экологический выбора технологии переработки и обезвреживания



ТКО.

Раздел 3. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.

Тема №6. Захоронение твердых отходов и меры предотвращения негативного влияния существующих свалок и полигонов на компоненты окружающей среды.

1. Перечислите основные факторы экологической опасности свалок захоронения отходов для окружающей среды.
2. Дайте определение санитарного полигона (СП) принятого в Международной практике обращения с отходами.
3. Приведите основные мероприятия по исключению экологического риска, возникающего при обезвреживании отходов на полигонах.
4. Перечислите факторы, обуславливающие возможный ущерб окружающей среде от функционирования полигонов.
5. Сформулируйте основную концепцию, принимаемую при проектировании полигона по обезвреживанию отходов.
6. Перечислите основные загрязнители, присутствующие в дренажных водах полигонов захоронения ТКО.
7. Приведите основные подходы исключения проникновения фильтрата полигонов в компоненты окружающей среды.
8. Перечислите необходимые условия для исключения загрязнения проникновения образовавшихся дренажных вод полигона захоронения отходов в слои грунтовых вод.
9. Приведите основные проектные решения при обезвреживании биогаза на полигонах захоронения ТКО.
10. Какие мероприятия необходимы на полигонах захоронения ТКО, для исключения пожаров.
11. Какие мероприятия необходимы на полигонах захоронения ТКО, для исключения разноса отходов ветром.
12. Какие мероприятия необходимы на полигонах захоронения ТКО, для исключения размножения грызунов.
13. Какие мероприятия необходимы на полигонах захоронения ТКО, для исключения распространения болезнетворных микроорганизмов.

Раздел 4. Организация обращения со строительными отходами на примере города Москвы.

Тема №7. Строительные отходы и концепция их переработки на примере города Москвы.

1. Порядок обращения с отходами строительства и сноса в г. Москве.
2. Классификация строительных отходов.
3. Классификация отходов строительства и сноса (ОСС).
4. Основные источники образования ОСС.
5. Способы утилизации и обезвреживания строительных отходов.
6. Переработка отходов бетона, железобетона и кирпича, асфальта Технологическое оборудование.
7. Классификация технологического оборудования по переработке бетонных строительных отходов.
8. Технологии подготовки ОСС к переработке.
9. Морфологический состав ОСС.
10. Направления переработки различных видов строительных отходов с получение

вторичных строительных материалов.

Тема №8. Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса

1. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации ТР.
2. Состав, содержание и оформление ТР.

### *6.1.3 Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине*

1. Классификации отходов. Регламентация учета и отчетности. Нормирование образования, использования и размещения отходов.
2. Платежи за размещение отходов, льготы по платежам за размещение отходов. Льготы по налогам.
3. Регламентация трансграничного перемещения. Регламентация сбора вторичного сырья. Регламентация лицензирования деятельности.
4. Правовые вопросы экологической безопасности при переработке, утилизации и захоронении отходов производства и потребления. Нормативно- правовые документы по обращению с отходами.
5. Основные составляющие системы управления отходами. Нормативноправовые методы управления отходами. Информационные методы управления отходами. Экономические методы управления отходами. Организационно- управленческие методы обращения с отходами.
6. Сбор и транспортировка опасных бытовых отходов. Сбор и транспортировка отходов потребления. Системы мусороперегрузки ТКО.
7. Системы селективного сбора ТКО применяемые в РФ. Общие обязательные элементы систем раздельного сбора ТКО разных стран. Распределение ответственности за сбор, утилизацию и обезвреживание отходов. Системы сбора ТКО в странах ЕС.
8. Классификация методов обезвреживания и переработки отходов. Критерии выбора технологии переработки и обезвреживания ТКО.
9. Методологические основы разработки городской системы управления твердыми коммунальными отходами.

### *6.1.4 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине*

1. Классификации отходов. Регламентация учета и отчетности. Нормирование образования, использования и размещения отходов.
2. Платежи за размещение отходов, льготы по платежам за размещение отходов. Льготы по налогам.
3. Регламентация трансграничного перемещения. Регламентация сбора вторичного сырья. Регламентация лицензирования деятельности.
4. Правовые вопросы экологической безопасности при переработке, утилизации и захоронении отходов производства и потребления. Нормативно- правовые документы по обращению с отходами.
5. Основные составляющие системы управления отходами. Нормативноправовые методы управления отходами. Информационные методы управления отходами. Экономические методы управления отходами. Организационно- управленческие методы обращения с отходами.
6. Сбор и транспортировка опасных бытовых отходов. Сбор и транспортировка отходов потребления. Системы мусороперегрузки ТКО.
7. Системы селективного сбора ТКО применяемые в РФ. Общие обязательные эле-

менты систем раздельного сбора ТКО разных стран. Распределение ответственности за сбор, утилизацию и обезвреживание отходов. Системы сбора ТКО в странах ЕС.

8. Классификация методов обезвреживания и переработки отходов. Критерии выбора технологии переработки и обезвреживания ТКО.

9. Методологические основы разработки городской системы управления твердыми коммунальными отходами.

Ю.Методы очистки сточных вод. Свойства осадков сточных вод. Методы обработки осадка сточных вод.

12. Организация обращения с медицинскими отходами.

13. Организация обращения с биологическими отходами.

14. Крупногабаритные коммунальные отходы. Отходы автотранспорта. Отходы от летней уборки и содержания территории. Отходы от зимней уборки территории.

15. Классификация строительных отходов. Основные источники образования строительных отходов. Способы утилизации и обезвреживания строительных отходов.

16. Переработка отходов бетона, железобетона и кирпича. Технологическое оборудование.

17. Законодательные и нормативные требования в области обращения с опасными отходами.

18 Организация работ по паспортизации отходов I-IV класса опасности. Порядок проведения паспортизации отходов I-IV классов опасности.

19. Производственный контроль в области обращения с отходами.

20. Контрольно-надзорные функции в области обращения с отходами. Нормирование образования отходов, лимитирование размещения отходов, учет в области обращения с отходами»

21. Программа производственного экологического контроля. Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОПО). Методические требования к разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

22 Методические требования к разработке технологической регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса. Порядок разработки, согласования, утверждения и регистрации ТР. Состав, содержание и оформление ТР.

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Оценка полученных знаний и сформированности компетенций студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка		Критерии оценивания
Высокий уровень	Отлично	Студент освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень	Хорошо	Студент, практически полностью освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформированы практические навыки.
Пороговый уровень	Удовлетворительно	Студент, частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, не-которые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень	Неудовлетворительно	Студент, не освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Соломин И. А. Управление отходами производства и потребления». Учебно-методическое пособие /И.А. Соломин. М.: Изд—во РГАУ—МСХА, 2017, 114 с.
2. Соломин И.А. Разработка городской системы управления твердыми коммунальными отходами с учетом региональных условий: Учебно-методическое пособие /И.А. Соломин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, 84 с.
3. Соломин, И.А. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию: Полигоны захоронения твердых коммунальных отходов/И.А. Соломин - М.: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016, 77 с.
4. Редина М.М., Хаустов А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды. Учебник для акад. бакалавриата.-2-е изд., переработ. И доп.-М.: Издательство Юрайт, 2017. -387 с.
5. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учебное пособие /Ю.А. Широков.-2-е изд.-Санкт-Петербург: Лань, 2019.- 408 с.-ил. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116355/#2>
6. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72578> (дата обращения: 25.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления/В.И. Сметанин. - М., Колос, 2003. - 232 с.
2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ЮРАЙТ, 2013. - 683 с. 1экз.
3. Коробкин В.И. Экология . - 20-е изд . Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. 608 с. "Высшее образование"). - На рус. яз. - ISBN 978-5-222-25174-4: 614.00. 7 экз.
4. Промышленная экология. - Белгород: БГТУ, 2017. - 125 с., 1 экз.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993.
2. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарноэпидемиологическом благополучии населения».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

4. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
5. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ.
6. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ.
7. Федеральный закон от 04.05.2011 N 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
8. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ.
9. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ.
10. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Соломин И. А. Разработка городской системы управления твердыми коммунальными отходами с учетом региональных условий: Учебно - методическое пособие /И. А. Соломин. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, 84 с.
2. Соломин, И.А. Учебно-методическое пособие по курсовому проектированию: Полигоны захоронения твердых коммунальных отходов/И.А. Соломин - М.: МСХА имени К. А. Тимирязева, 2016, 77 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева - <http://library.timacad.ru/katalogi> (открытый доступ).
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – <http://biblioclub.ru/> (открытый доступ).
3. <http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки,
4. <http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России,
5. <http://www.waste.ru/modules/library>: Библиотека - Отходы. Ру (открытый доступ);
6. <http://www.ecoindustry.ru/global/waste.html>: Экология производства -научно-практический портал Ру (открытый доступ);
7. <http://ecportal.ru>: Всероссийский экологический портал - все об экологии в одном месте Ру (открытый доступ);
8. <http://greenevolution.ru/branches/waste/> Переработка отходов/Все о технологиях переработки ТБО на портале Ру (открытый доступ);
9. <http://rpn.gov.ru/node/854>: Банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов Ру (открытый доступ).

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2. Справочная правовая система <http://www.garant.ru/iv/> «Гарант.ру».

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Таблица 9

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
29/101	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576)
29/102	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576)
Библиотека ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал
Общежития № 10 и 11	Классы самоподготовки

Стандартно оборудованные лабораторные аудитории, или оборудованные для проведения интерактивных лабораторных занятий: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы, консультации.

### ***Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций.***

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономят время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к практическим заня-

тиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

***Виды и формы отработки пропущенных занятий.***

Студент, пропустивший занятия обязан отработать самостоятельно пропущенные занятия. Переписать лекционный и практический материал и пройти тестирование у преподавателя по данному материалу.

**12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

а). На лекциях, при изложении материала следует пользоваться иллюстрированным материалом, ориентированным на использование мультимедийных презентаций, содержащих запись основных физических и химических формул и законов, демонстрирующих основные технологические схемы предприятий и др. демонстрационные мероприятия.

б) Рекомендуется периодическая проверка конспектов лекций.

д) Практические работы должны быть оснащены методическими указаниями.

е) Проведение еженедельных консультаций в количестве не менее 2 часов в неделю, для объяснения отстающим по успеваемости студентам лекционного и практического материала.

ж). Ежемесячная аттестация студентов по успеваемости.

з). Проведение итогового контроля (экзамен).

*Образовательные технологии:* метод подробного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу, использование иллюстративных видеоматериалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, опросы в интерактивном режиме.

При условии защиты студентом курсового проекта с оценкой, он допускается к экзамену (3 семестр).

**Программу разработал:**

Жиздюк А.А., к.т.н.

ФИО, ученая степень, ученое звание

  
« 23 » 08 202 / г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Перспективные технологии переработки и утилизации отходов»

ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (квалификация выпускника – магистр)

Мартыновым Дмитрием Юрьевичем, доцентом кафедры экологии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Организации и технологии строительства объектов природообустройства (разработчик – Жиздюк А.А., к.т.н., доцент кафедры Организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, работа над домашним заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой во 2 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.01.02 ФГОС направления 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01-Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Перспективные технологии переработки и утилизации отходов» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (квалификация выпускника – магистр), разработанная Жиздюком А.А., к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мартынов Дмитрий Юрьевич, доцент кафедры экологии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук.

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.  
(подпись)

