

**Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича
Хетагурова»**

!

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Образование и утилизация техногенного сырья и отходов»

Направление
20.04.01 Техносферная безопасность

Программа
«Экологическая безопасность и инженерная экспертиза объектов»

Квалификация (степень) выпускника – **магистр**

Форма обучения – **очно-заочная**

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП.
Составитель: доцент кафедры Экологии и природопользования Л.А.Кебалова

Владикавказ 2026

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Образование и утилизация техногенного сырья и отходов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-11 Способность проводить экспертизу безопасности объекта и материалов в контексте оценки жизненного цикла	ПК-11.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-11.1	способность проводить экспертизу безопасности отходов и анализ результатов работы деятельности предприятий применительно к обращению с отходами	Знать основные принципы комплексного управления отходами на предприятии. существующие технологии использования техногенного сырья Уметь обобщать и давать критический анализ результатов работы предприятий их деятельности применительно к обращению с отходами, с целью повышения безопасности объектов. оценивать уровень безопасности объекта, сертификацию изделий машин, материалов Владеть навыками сопровождения экспертизы безопасности новых проектных решений и разработок. навыками участие в разработке разделов безопасности технических регламентов и их нормативно-правовом сопровождении.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Образование и утилизация техногенного сырья и отходов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Экономика и менеджмент безопасности», «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности», «Научно-исследовательская работа».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Прогнозирование состояния окружающей среды», «Экологически ориентированное производство», «Преддипломная практика».

3. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет - 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего		Курс №1
Общая трудоемкость дисциплины	108		108
Аудиторные занятия, в том числе:	14		14
лекции	14		14
лабораторные работы			
практические/семинарские занятия			
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94		94
Трудоемкость промежуточной аттестации			
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет		Зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Курс №1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Вид контактной работы								Форма текущего контроля и вид промежуточной аттестации
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		СРС		
		№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Принципы управления отходами и ресурсосбережение		6						54	Реферат Тест

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Вид контактной работы								Форма текущего контроля и вид промежуточной аттестации
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		СРС		
		№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Концепция комплексного управления отходами		8						40	Проект
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		14						94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Курс №1

№	Тема	Краткое содержание
1	Принципы управления отходами и ресурсосбережение	Понятие об отходах производства и потребления. Стратегия управления отходами. Проблемы утилизации твердых отходов. Роль инженерной деятельности при решении проблемы ресурсосбережения и переработки отходов – современные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности. Система управления отходами - сбор, удаление, сортировка, переработка утилизация, захоронение. Принципы ресурсосбережения. Федеральный классификационный каталог отходов. Международная классификация отходов. Классификация многотоннажных отходов. Ресурсный потенциал отходов. Принципы и методы законодательного регулирования обращения с отходами. Правила сбора, захоронения, сортировки и переработки отходов. Основные принципы природоохранного законодательства РФ.

№	Тема	Краткое содержание
2	Концепция комплексного управления отходами	Принципы комплексного управления. Муниципальная систему утилизации твердых отходов. Комбинация различных технологий и мероприятий.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных занятий не предусмотрено.

4.4 Перечень практических занятий

Курс №1

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во акад. часов
1	Отходы производства и потребления. Техногенное сырье	0
2	Основные направления хозяйственного использования многотоннажных техногенных отходов	0
3	Основные технологические операции в подготовке техногенного сырья к переработке и утилизации	0
4	Технологии переработки наиболее распространенных ТКО	0
	Итого	0

4.5 Самостоятельная работа

Курс №1

№ п/п	Вид СРС	Кол-во акад. часов
1	Написание реферата	18

№ п/п	Вид СРС	Кол-во акад. часов
2	Проработка отдельных разделов теоретического курса	42
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	14
4	Подготовка к практическим занятиям	
5	Подготовка к участию в проектах	20
	Итого	94
	Подготовка к зачету	

В ходе проведения лекций и практических работ используются следующие интерактивные методы обучения: лекция «пресс-конференция», лекция-диалог, групповая дискуссия,

5. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим работам:

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.

Обучающийся должен быть ознакомлен с содержанием практических работ на весь семестр, перечнем необходимой литературы для подготовки к занятиям, структурой и планом проведения занятий. Непосредственно на аудиторном практическом занятии должна быть озвучена тема занятия, цель выполнения работы, перечень теоретических вопросов и тем, которые должны быть закреплены на данном практическом занятии и знания, которыми студент должен овладеть в процессе аудиторного занятия. Обучающийся должен принять участие в дискуссии или семинаре путем выступлений, ответов на вопросы и участия в обсуждении либо выполнить индивидуальное задание или принять участие в выполнении коллективного задания и ответить на контрольные вопросы или тестовые задания, оформить индивидуальный отчет по практическому занятию.

При подготовке к семинарскому занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. Если в списке основной литературы приводятся хрестоматийные отрывки из первоисточников, следует начать изучение темы с них. Затем следует перейти к изучению данных вопросов по учебным и справочным пособиям. Наконец, для углубленного изучения темы, можно перейти к чтению дополнительной литературы - первоисточников и монографий, критических исследований по изучаемой теме.

В ходе чтения литературы необходимо составлять развернутый план изучаемого текста и конспект по каждому вопросу плана семинарского занятия.

Развернутый план должен показывать логику текста, которая в более кратком виде отображена в названиях глав и параграфов. Развернутый план составляется в процессе чтения текста. Одновременно отмечаются ключевые моменты, которые после вторичного просмотра будут перенесены в конспект. Важно учитывать, что конспект не может заменить развернутого плана. План отображает структуру текста в целом, тогда как конспект может охватывать только лишь отдельные его части. Любой научный и учебный

текст структурирован. Структура текста отображается в названии его глав, параграфов, подпараграфов и т.д. Чем ниже уровень структуры, тем более подробно в ней раскрывается вопрос, запечатленный в названии главы (раздела, монографии в целом). Правильно отображенная в развернутом плане структура текста, во-первых, помогает отобрать важную информацию для конспекта, во-вторых, помогает быстро найти в тексте ту информацию, которая в силу тех или иных причин была упущена при конспектировании.

Назначение **конспекта** – служить опорой для развернутого ответа по каждому вопросу плана семинарского занятия. Конспекты лучше вести в отдельной тетради для семинаров, где должны быть записаны тема и план каждого занятия. В конспекте должны быть отражены основные положения текста в соответствии с изучаемым вопросом. Данные положения могут быть выражены в более кратких формулировках при условии, что при этом не будет утерян смысл. Основные положения дополняются, аргументируются 1-2 яркими примерами.

Конспект может быть полным или кратким, в виде тезисов, - главное, чтобы он мог служить основой для успешного выступления на семинаре. В окончательном своем виде конспект по каждому вопросу плана семинарского занятия должен содержать:

- 1) Основную информацию по сути поставленного вопроса.
- 2) Дискуссионные вопросы, если таковые имеются, и аргументы в пользу той и другой точки зрения.
- 3) Выводы или резюме по каждому вопросу.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО КАЖДОМУ ЗАНЯТИЮ

Практическое занятие №1

Отходы производства и потребления. Техногенное сырье (доклад-презентация).

Цель: Ознакомиться с основными понятиями в области обращения с отходами производства и потребления. Знать основные принципы комплексного управления отходами на предприятии.

План занятия (семинар):

1. Понятие об отходах и техногенном сырье.
2. Система управления отходами.
3. Ресурсосбережение как составная часть решения проблемы отходов

Содержание задания:

Семинар проходит в форме прослушивания и обсуждения докладов (рефератов) обучающихся. Все обучающийся должны принять участие в обсуждение вынесенных на занятие вопросов.

Темы докладов:

1. Основные пути образования отходов производства и потребления.
2. Образование техногенного сырья на предприятиях различного вида деятельности.
3. Концепция управления отходами на уровне государства.
4. Основы ресурсосбережения.

Вопросы для дискуссии к занятию:

1. Принципиальные различия между образованием отходов производства и потребления.
2. Какие материалы относятся к техногенному сырью. Их отличия от отходов производства.
3. Разница в системах управления отходами развивающихся и индустриальных стран.
4. Вторичное использование отходов и техногенного сырья, как неотъемлемая часть программы ресурсосбережения.

Практическое занятие №2

Основные направления хозяйственного использования многотоннажных техногенных отходов (семинар-доклад)

Цель: Ознакомиться с основными методами и сооружениями обработки отходов. Знать существующие технологии использования техногенного сырья.

План занятия (Семинар)

1. Обосновать цели и задачи биологической обработки отходов
2. Законодательство и нормативные требования
3. Основные направления биологической обработки отходов

Содержание задания:

Обучающиеся должны принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Использование отходов добычи и обогащения полезных ископаемых (угольной промышленности, черной и цветной металлургии, химической промышленности).
2. Основные направления использования и переработки золы и шлака ТЭС.
3. Использование и переработка шлаков цветной металлургии.
4. Переработка фосфогипса.
5. Переработка галитовых отходов.
6. Переработка пиритных огарков.
7. Переработка и использование лигнина.
8. Переработка осадков и шламов очистных сооружений.

Практическое занятие №3

Основные технологические операции в подготовке техногенного сырья к переработке и утилизации

Цель: Развитие способности реализации на практике, в конкретных условиях известные мероприятия по защите человека в техносфере. Знать основные принципы комплексного управления отходами на предприятии.

План занятия (Семинар)

1. Разработать основные критерии выбора оптимальной технологии.
2. Какие основные законы в России и за рубежом приняты в этой области
3. Выбор рациональной технологии.

Содержание задания

Обучающиеся должны принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Какие экологические, экономические и ресурсосберегающие требования необходимо соблюдать при выборе технологии переработки техногенного сырья.
2. Назовите пять основных условий выбора технологии
3. В каких областях промышленности широко используется техногенное сырье.

Практическое занятие №4

Технологии переработки наиболее распространенных ТКО (доклад-эссе)

Цель: Ознакомление обучающихся с основными методами и сооружениями переработки наиболее распространенных отходов.

План занятия (семинар)

1. Образование отходов
2. Технологии утилизации отходов

Содержание задания

Обучающиеся должны принять участие в обсуждении вынесенных на занятие вопросов. Подготовить доклад на заданную тему. В конце занятия ответить на контрольные вопросы.

Вопросы к занятию:

1. Основы мусоросжигания
2. Принципы пиролиза ТКО
3. Биологическая переработка отходов
4. Полигонное захоронение ТКО

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Задачи самостоятельной работы:

- овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю;
- формирование опыта собственной поисковой, творческой, научно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие *этапы*.

1. Подготовительный этап включает определение целей, задач, составление программы (плана) с указанием видов работы, её сроков, результатов и форм контроля, подготовку методического обеспечения, согласование самостоятельной работы с преподавателем.
2. Основной этап состоит в реализации программы (плана) самостоятельной работы, использовании приемов поиска информации, усвоении, переработке, применении и передаче знаний, фиксировании результатов работы. На основном этапе обучающийся может получить консультации и рекомендации у преподавателя, руководящего его самостоятельной работой.
3. Заключительный этап означает анализ результатов и их систематизацию, оценку продуктивности и эффективности проделанной работы, формулирование выводов о дальнейших направлениях работы.

Вид самостоятельной работы:

1. Подготовка к практическим работам

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Доклад-презентация – устное выступление по выбранной проблематике с подготовкой визуально воспринимаемых материалов (электронных слайдов, таблиц, фотографий и т.п.). Данные материалы должны конспективно и иллюстративно сопровождать выступление автора, акцентируя внимание на наиболее важных и значимых моментах. Выступление с докладом рассчитано на 5-10 минут. Если для выступления требуется специальное оборудование (мультимедийная установка и т.п.), то следует его подготовить к началу практического занятия.

Доклад - эссе (франц. *essai* - попытка, проба, очерк, от лат. *exagium* - взвешивание) – творческая работа небольшого объема и свободной композиции, выражающая индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующая на исчерпывающую трактовку предмета. Как правило, эссе предполагает новое, свежее, субъективно окрашенное мнение о чем-либо и может иметь научный, философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический или чисто беллетристический характер. Эссеистический стиль отличает образность, афористичность и установка на разговорную интонацию и лексику. Жанр эссе допускает не только написание текста, но и устное выступление с ним на семинарском

занятии. При этом оценивается как содержание эссе, так и стиль его преподнесения. Рекомендуемый объем эссе – 5-6 страниц текста.

2. Проработка отдельных разделов теоретического курса дисциплины

Самостоятельное изучение теоретического материала предусмотрено на всём протяжении курса. Такая работа сопровождает и семинарские занятия, и в то же время является отдельным видом самостоятельной работы студента.

Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса выступают:

- учебники по предмету;
- курсы лекций по предмету;
- научные статьи в периодической юридической печати и рекомендованных сборниках;
- научные монографии.

Вопросы для самостоятельного изучения раздела курса

1. Понятие об отходах производства и потребления.
2. Проблемы утилизации твердых отходов.
3. Система управления отходами - сбор, удаление, сортировка, переработка утилизация, захоронение. Принципы ресурсосбережения.
4. Федеральный классификационный каталог отходов. Международная классификация отходов.
5. Принципы и методы законодательного регулирования обращения с отходами.
6. Основные способы подготовки техногенного сырья к переработке и утилизации.

3. Написание реферата

Реферат — письменная работа, выполняемая обучающимся в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. *referrer* — докладывать, сообщать) — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях).

Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее существа.

В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от обучающегося требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам обучающийся, в последнем случае она должна быть согласованна с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания.

Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
4. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

5. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Этапы работы над рефератом.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

1. Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
2. Изложение результатов изучения в виде связного текста;
3. Устное сообщение по теме реферата.

1. Подготовительный этап работы.

Формулировка темы. Подготовительная работа над рефератом начинается с формулировки темы. Тема в концентрированном виде выражает содержание будущего текста, фиксируя как предмет исследования, так и его ожидаемый результат. Для того чтобы работа над рефератом была успешной, необходимо, чтобы тема заключала в себе проблему, скрытый вопрос (даже если наука уже давно дала ответ на этот вопрос, обучающийся, только знакомящийся с соответствующей областью знаний, будет вынужден искать ответ заново, что даст толчок к развитию проблемного, исследовательского мышления).

Поиск источников. Грамотно сформулированная тема зафиксировала предмет изучения; задача обучающегося — найти информацию, относящуюся к данному предмету и разрешить поставленную проблему. Выполнение этой задачи начинается с поиска источников. На этом этапе необходимо вспомнить, как работать с энциклопедиями и энциклопедическими словарями (обращать особое внимание на список литературы, приведенный в конце тематической статьи); как работать с систематическими и алфавитными каталогами библиотек; как оформлять список литературы (выписывая выходные данные книги и отмечая библиотечный шифр).

Работа с источниками. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т. е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции — это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Создание конспектов для написания реферата.

Подготовительный этап работы завершается созданием конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах

приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

По завершении предварительного этапа можно переходить непосредственно к созданию текста реферата.

2. Создание текста.

Общие требования к тексту.

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность - смысловую законченность текста.

С точки зрения связности все тексты делятся на тексты-констатации и тексты-рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

План реферата.

Универсальный план реферата – введение, основной текст и заключение.

Требования к введению.

Во введении аргументируется актуальность исследования, -

т. е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

Объем введения - в среднем около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Текст основной части делится на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

Заключение.

Заключение — последняя часть научного текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список использованной литературы.

Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата

Объемы рефератов колеблются от 10-18 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа

оставляются поля размером 35 мм. слева и 15 мм. справа, рекомендуется шрифт 12-14, интервал - 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении. При написании и оформлении реферата следует избегать типичных ошибок, например, таких:

- поверхностное изложение основных теоретических вопросов выбранной темы, когда автор не понимает, какие проблемы в тексте являются главными, а какие второстепенными,
- в некоторых случаях проблемы, рассматриваемые в разделах, не раскрывают основных аспектов выбранной для реферата темы,
- дословное переписывание книг, статей, заимствования рефератов из интернет и т. д.

При проверке реферата преподавателем оцениваются:

1. Знания и умения на уровне требований стандарта конкретной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей.
2. Характеристика реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов).
3. Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, широта кругозора автора, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению).
4. Качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов).
5. Использование литературных источников.
6. Культура письменного изложения материала.
7. Культура оформления материалов работы.

6. Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 Входной контроль (ВК)

6.1.1 Проект

Тема (раздел)

Тема №2. Концепция комплексного управления отходами

Описание процедуры:

Метод проектов — система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения проектов. Проект — это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых учащимися самостоятельно, но под руководством теоретического решения значимой проблемы. В работе над проектом можно выделить несколько этапов:

Стадия работы над проектом	Содержание работы на этой стадии	Деятельность обучающихся	Деятельность преподавателя
Подготовка	Определение темы и целей проекта	Обсуждают предмет с преподавателем	Знакомит со смыслом

		и получают при необходимости дополнительную информацию. Устанавливают цели.	проектного подхода. Помогает в постановке целей.
Планирование	а) Определение источников информации. б) Определение способов сбора и анализа информации. в) Определение способа представления результатов (формы отчета). г) Установление процедур и критериев оценки результатов процесса.	Вырабатывают план действий. Формулируют задачи.	Консультации
Исследование	Сбор информации, решение промежуточных задач. Основные инструменты: анализ литературы, опросы, наблюдения, эксперименты, расчеты.	Выполняют исследование, решая промежуточные задачи	Консультации
Результаты и/или выводы	Анализ информации, формулирование выводов.	Анализируют информацию	Консультации
Представление и защита отчета	Возможные формы представления результатов (отчета): устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет.	Отчет	Оценка результатов

Примеры заданий:

Задания приведены в Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе (п. 5.1.4).

Оптимизация маршрутов сбора ТКО в г. Иркутске

Исходные данные:

Иркутск является центром Восточной Сибири, в котором проживает 21,3 % населения всей области, что составляет примерно 630 000 тысяч человек (2017 год). Жилой фон города представлен многоквартирными домами и частным сектором.

Нормы накопления ТКО для объектов общественного назначения принять на основании Приказа от 8 декабря 2016 года № 168-МПП об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов.

Таблица 1

Данные по г. Иркутску

	Правобережный округ	Октябрьский район	Свердловский район	Ленинский район
Число населения (чел)	110 610	136 409	194 323	143 720
Многоквартирные дома (штук) число человек в доме - 80	1 665	1686	1 882	1 326
Частные дома (штук) Число человек в доме - 3	5 852	1200	3 150	6 500
Контейнерных площадок	2 200	Нет данных	1 729	1 315

Морфологический состав отходов указан в таблице 1.

Таблица 2

Морфологический состав ТКО г.Иркутска

Материал	% от общего кол-ва
Общий объем системы	100%
Бумага, картон, волокно, в т.ч.:	16,4%
Смешанное волокно	4,4%
Гофрированная бумага (ОСС)	12,0%
Пластик, в т.ч.:	13,4%
ПЭТ	4,4%
ПЭНД	2,5%
Смешанный пластик (№3-№7)	2,5%
ПВД	1,5%
Пленка	2,5%
Металлы, в т.ч.:	4,5%
Черный металл (Fe)	1,9%
Алюминий (Al)	2,6%
Органические вещества, в т.ч.:	23,8%
Дворовые/ древесные отходы	6,5%
Кожа/ резина	1,4%
Пищевые отходы	15,9%
Текстиль/ ткани	2,8%
Стекло	16,2%
Иные отходы	22,9%
Итого в год:	100,0%

А) Произвести расчет образующихся отходов в г. Иркутске

Объем накапливаемых отходов от населения различен не только по времени года, но нередко и по дням недели, однако статистические данные позволяют устанавливать среднегодовое и среднесуточное накопление ТКО, принимая определенную норму накопления на 1 человека в год или сутки.

Б) Выбрать оптимальный вид сбора отходов, включая селективный (бумага, металл, пластик, стекло). Рассчитать количество таких отходов, иметь в виду, что 100% сбор не возможен.

В) Рассчитать необходимое количество контейнеров.

Необходимое количество контейнеров n_c рассчитывается по формуле:

$$n_c = (Q_c * t / V * k_2) * k_3,$$

где

Q_c - среднесуточное накопление отходов, m^3 ;

t – предельный срок хранения мусора (периодичность удаления отходов), сут.;

V -емкость 1 контейнера, m^3 ;

k_2 -коэффициент наполнения сборника, равный 0,9;

k_3 - коэффициент, учитывающий контейнеры, которые находятся в мойке, ремонте и пр., равный 1,05;

Срок хранения отходов, иными словами, период вывоза, размер контейнера и т.д. принимается в зависимости от фракции.

Г) Рассчитать необходимое количество мусоровозов.

Необходимое количество мусоровозов при системе несменяемых сборников и контейнерных машин при сменяемых контейнерах (n) рассчитывают по формуле:

$$n = Q_c / V k_{исп}, \quad (4)$$

где Q_c - расчетное среднесуточное накопление мусора с учетом неравномерности накопления, m^3 ;

V - производительность 1 мусоровоза или контейнерной машины за 1 рабочий день, m^3 ;

$k_{исп}$ – коэффициент использования автомобилей в парке, равный 0,7 - 0,9.

Производительность работы мусоровоза за один рабочий день (V), m^3 , определяется числом совершаемых в рабочий день рейсов и вместимостью кузова:

$$V = r * C, \quad (5)$$

где r -число рейсов из района погрузки мусора в пункт приема и обратно в течение 1 рабочего дня;

C - полезная вместимость кузова мусоровоза, m^3 .

Число рейсов за рабочий день (r) определяют по формуле:

$$r = t / t_r = [60 (T - l_0 / v) / t_n + 60 * l_n * 2 / v + t_p], \quad (6)$$

где t - продолжительность чистого рабочего времени, мин.;

t_r - продолжительность одного рейса, мин.;

T – продолжительность рабочего дня, ч;

l_0 - расстояние от парка мусоровозов до центра района сбора мусора, км;

v -средняя скорость мусоровоза, км/ч;

t_n - суммарное время загрузки мусоровоза в районе сбора мусора, включая переезды от одного пункта загрузки к другому и подъезды к местам нахождения сборников, мин.;

l_n - расстояние между районом загрузки мусоровоза и пунктом разгрузки его в месте приема мусора, км (отходы принимаются на Александровский полигон ТКО);

t_p - время разгрузки мусоровоза в пункте приема мусора.

Д) на карте города (для каждого района) указать расположение контейнерных площадок и пути вывоза ТКО.

Критерии оценки:

Перечень критериев оценивания проектов:

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения.

2. Постановка и обоснование проблемы проекта.
3. Глубина раскрытия темы проекта.
4. Разнообразие источников информации, целесообразность их использования.
5. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта.
6. Анализ хода работы, выводы и перспективы.
7. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе.
8. Соответствие требованиям оформления письменной части.
9. Качество проектного продукта.

Этапы	Критерии оценивания
Подготовка	Интеллектуальная активность (15 баллов) Творчество (15 баллов) Практическая деятельность (15 баллов)
Планирование	
Исследование	
Результаты и/или выводы	Достигнутый результат –правильность анализа и выводов (15 баллов)
Представление и защита отчета	Представление (15 баллов) Оформление (15 баллов) Ответы на вопросы (15 баллов)
Общая оценка	85 – 100 баллов – «отлично»; 70 – 85 баллов – «хорошо»; 50 – 70 баллов – «удовлетворительно»; менее 50 баллов - «неудовлетворительно».

6.1.2 Реферат

Тема (раздел):

№1. Принципы управления отходами и ресурсосбережение

Описание процедуры:

Данный вид самостоятельной работы предполагает индивидуальное самостоятельное выполнение письменной работы (реферата) по предложенной тематике с использованием перечня рекомендуемых литературы и информационных ресурсов. В начале семестра обучающийся выбирает одну из предложенных тем для написания реферата (согласно порядковому номеру в списке группы). После самостоятельного изучения рекомендуемой литературы на последней неделе семестра студент должен предоставить преподавателю отчетный документ по данному виду самостоятельной работы в виде реферата (текст реферата должен быть выполнен с помощью ПК, на листах белой бумаги формата А4).

Примеры заданий:

Примерная тематика рефератов

1. Принципы и методы законодательного регулирования обращения с отходами.
2. Документирование правил сбора, захоронения, сортировки и переработки отходов.
3. Основные изменения законодательства в области обращения с отходами производства.

Рекомендуемая литература по каждой теме реферата представлена в методических указаниях (см. п.5.1.3).

Критерии оценки:

- Новизна и самостоятельность в постановке проблемы – 2 балла
- Соответствие плана теме реферата. – 2 балл
- Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы. – 6 баллов
- Обоснованность способов и методов работы с материалом. – 2 балла
- Умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал. – 2 балла
- Умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. – 6 баллов
- Владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы. – 3 балла
- Качество оформления. – 2 балл

Реферат оценивается по 25 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

23-25 баллов оценка – «отлично»;

20-23 баллов – «хорошо»;

15-20 баллов – «удовлетворительно»;

15 баллов и менее – «неудовлетворительно».

6.1.3 Тест

Тема (раздел)

Тема №1. Принципы управления отходами и ресурсосбережение.

Описание процедуры:

При подготовке к тестированию самостоятельно изучить теоретический материал с помощью основной и дополнительной литературы и информационных ресурсов и прочесть конспект лекционного материала.

Примеры заданий:

Пример теста (по разделу «Технологические процессы подготовки твердых отходов к переработке и использованию в качестве ВМР и ВЭР»):

1. Самый безопасный и экологичный способ переработки изношенных автомобильных шин:

- A. пиролиз
- B. Сжигание в печах цементных заводов
- C. Криогенный метод
- D. Механическая переработка.

2. Под вторичными минеральными ресурсами подразумевается

- A. Геологические ресурсы с ограниченным запасом.
- B. Техногенные месторождения.
- C. Отходы, которые могут быть переработаны с положительным экономическим эффектом.

3. Природные или созданные человеком ценности, которые предназначены для удовлетворения производственных и непроизводственных потребностей называются...

- A. Ресурсами
- B. Материалами
- C. Сырьем
- D. Основными фондами
- E. Факторами производства.

Критерии оценки:

Параметры оценочного средства	Значение
Предел длительности контроля	45 минут
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого раздела	Тема №1 – 5; Тема №2. – 5 Тема №3 – 5; (оценивается в совокупности по всем разделам)

Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам
Критерии оценки: выполнено верно заданий	Max 20 баллов
(17-20) баллов	(86 – 100)% правильных ответов
(14-16) баллов	(71 – 85)% правильных ответов
(12-13) баллов	(65 – 70)% правильных ответов
(0-12) баллов	(менее 65)% правильных ответов

6.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерий оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-11.1 способность проводить экспертизу безопасности отходов и анализ результатов работы деятельности предприятий применительно к обращению с отходами	демонстрирует способность ориентироваться в современных методах и способах обеспечения техногенной безопасности; способен самостоятельно провести этапы экологической экспертизы безопасности объекта, в том числе в области обращения с отходами	устное собеседование и/или решение кейсовых заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Типовые оценочные средства для проведения экзамена/дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры экзамена/дифференцированного зачета

Экзамен проводится в виде тестирования по разделу курса и собеседованию по вопросам экзаменационного билета. Процедура проведения экзамена по курсу состоит из 2-х частей.

Тема №1. Принципы управления отходами и ресурсосбережение. Данные темы обучающийся сдает в виде теста. Тему №2 Концепция комплексного управления отходами – в виде вопросов в экзаменационном билете. Если обучающийся в течение семестра неуспешно сдал тесты данные темы также выносятся на экзамен.

1. Пример теста:

1. Учет отходов на предприятии осуществляется:

1. Ежемесячно
2. Ежедневно
3. Ежеквартально

2. Какой документ регулирует трансграничное перемещение отходов?

1. Стокгольмское соглашение
2. Версальская конвенция

3. Базельская конвенция

3. Какой орган в РФ регулирует обращение с отходами

1. Министерство природных ресурсов и экологии РФ
2. Росприроднадзор РФ
3. Администрация субъектов федерации

4. На какой срок происходит административное приостановление деятельности предприятия в результате нарушения обращения с отходами?

1. На срок 30 дней
2. На срок 2 месяца
3. На срок 90 дней

5. С какой периодичностью проводится государственный контроль за деятельностью с отходами

1. Ежегодно
2. Один раз в 2 года
3. Один раз в 3 года

6. Назовите виды ответственности за нарушения правил обращения с отходами производства и потребления

1. Уголовная, административная, дисциплинарная
2. Уголовная, административная, имущественная, дисциплинарная
3. Административная, материальная, уголовная

7. Концепция управления отходами включает в себя:

1. Этапы обращения с отходами
2. Контроль над обращением с отходами
3. Мероприятия, направленные на уменьшение количества отходов и их влияния на окружающую среду

8. Назовите головной законодательный акт, по которому регулируется обращение с отходами производства и потребления и экологическая безопасность в РФ

1. ФЗ №7 «Об охране окружающей среды»
2. ФЗ № 89 «Об отходах производства и потребления»
3. ФЗ № 195 «Кодекс об административных правонарушениях»

2. Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение отходам производства и потребления. Приведите конкретные примеры.
2. Чем вторичные материальные ресурсы отличаются от вторичного материального сырья.
3. Приведите пример, когда одни и те же отходы в одних случаях должны выступать в качестве вторичного сырья, в других – только в форме исходного продукта или материала для производства вторичного сырья.
4. Какие отходы относят к техногенному сырью.
5. Почему техногенное сырье часто имеет ряд технико-экономических преимуществ по сравнению с обычным.
6. Назовите основные причины образования отходов в промышленном производстве.
7. Назовите основные источники образования отходов.
8. Какие виды производств характеризуются наибольшими удельными показателями образования отходов.
9. Классификация отходов по источнику образования.
10. Классификация отходов по агрегатному состоянию.
11. Классификация отходов по физико-химическим свойствам.
12. Классификация отходов по степени опасности для человека.
13. Классификация отходов по степени опасности для окружающей среды.

14. Классификация отходов по направлениям переработки.
15. Классификация отходов по методам захоронения.
16. Принцип ФККО
17. Что такое паспортизация отходов производства.
18. Классификация техногенного сырья
19. Какие техногенные минеральные образования относятся к техногенным месторождениям полезных ископаемых.
20. Основные направления использования отходов как вторичных материальных ресурсов.
21. Классификация отходов горнодобывающего и обогащательного производств.
22. Места размещения отходов горнодобывающей промышленности.
23. Специфика оценки техногенных образований горнодобывающей промышленности.
24. Основные направления использования отходов горного производства.
25. Отходы производства фосфорной кислоты и фосфорных удобрений.
26. Отходы производства калийных удобрений.
27. Отходы производства минеральных кислот.
28. Отходы металлургического производства (черная металлургия).
29. Отходы металлургического производства (цветная металлургия).
30. Отходы лесопромышленного комплекса.
31. Определение твердых коммунальных отходов и источники образования ТКО.
32. Какие этапы обращения с отходами включают в себя логистические операции.
33. Особенности сбора ТКО – виды сбора и применяемые контейнеры, способ вывоза контейнеров.
34. Особенности транспортирования отходов: виды мусоровозов, система вывоза ТКО (с места образования или доставка к месту сбора).
35. Основные принципы комплексного управления отходами. Иерархия в системе управления отходами.
36. Захоронение отходов на полигоне. Проблемы полигонов.
37. Характеристика отходов, принимаемых на полигон.
38. Классификация полигонов.
39. Этапы проектирования полигонов.
40. Требования к эксплуатации полигона.
41. Процессы, происходящие в полигоне. Фильтрат.
42. Процессы, происходящие в полигоне. Свалочный газ.
43. Особенности захоронения на полигоне промышленных отходов.
44. Механическая обработка отходов.
45. Совместное сжигание промышленных отходов с ТКО.
46. Пиролиз промышленных отходов.
47. Биологическая обработка отходов и компостирование.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует способность ориентироваться в современных методах и способах обеспечения техногенной безопасности.	Демонстрирует способность ориентироваться в современных методах и способах обеспечения техногенной безопасности, но не всегда обосновано.	Демонстрирует слабую способность ориентироваться в современных методах и способах обеспечения техногенной безопасности.	Не демонстрирует слабую способность ориентироваться в современных методах и способах обеспечения техногенной безопасности.

--	--	--	--

7. Основная учебная литература

1. Старостина В. Ю. Экологически ориентированное производство и продукция : учебное пособие / В. Ю. Старостина, 2009. - 132 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1280.pdf>
2. Старостина В. Ю. Моделирование и прогнозирование качества окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Старостина, 2015. - 122 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6812.pdf>
3. Комплексное устойчивое управление отходами. Металлургическая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 05.03.06 – «Экология и природопользование» [и др.] / Н. В. Немчинова [и др.], 2016. - 493 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1230.pdf>
4. Комплексное устойчивое управление отходами. Горнодобывающая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 21.05.04 "Горное дело" [и др.] / В. И. Петухов [и др.]; под ред. В. И. Петухова, 2016. - 637 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-1231.pdf>
5. Альберг Н. И. Комплексное устойчивое управление отходами. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 18.04.01, 18.03.01 – «Химическая технология» [и др.] / Н. И. Альберг, С. Е. Санжиева, С. П. Салхофер; под ред. Н. И. Альберг, 2016. - 307 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-1228.pdf>
6. Комплексное устойчивое управление отходами. Химическая и нефтехимическая промышленность : учебное пособие для вузов по направлениям 18.04.01, 18.03.01 – «Химическая технология» [и др.] / Е. В. Зелинская [и др.]; под ред. Е. В. Зелинской, 2016. - 456 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1229.pdf>
7. Уланова О. В. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство : учебное пособие для вузов по направлениям: 20.04.01 20.03.01- "Техносферная безопасность"; 05.03.06 - "Экология и природопользование": для аспирантов по направлениям 05.00.00- "Науки о земле"; 20.00.00- "Техносферная безопасность и природообустройство"; 38.00.00- "Экономика и управление" / О. В. Уланова, С. П. Салхофер, К. Вюнш, 2016. - 519 с.

8. Дополнительная учебная и справочная литература

1. Сарапулова Г. И. Экологическое право : учеб. пособие / Г. И. Сарапулова, Е. В. Зелинская, 2005. - 110 с.
2. Сарапулова Г. И. Экологические проблемы современности : учебное пособие / Г. И. Сарапулова, 2005(2006). - 58 с.
3. Зелинская Е. В. Теория и практика управления опасными отходами на производстве : учебное пособие / Е. В. Зелинская, Н. И. Альберг, 2009. - 140 с.
4. Зелинская Е. В. Экономические методы управления отходами : учебное пособие / Е. В. Зелинская, О. А. Иметхенов, 2009. - 119 с.
5. Зелинская Е. В. Управление опасными отходами : учебное пособие / Е. В. Зелинская, Н. И. Альберг, 2012. - 143 с.
6. Российско-европейский мост экологического образования : сборник материалов об итогах реализации международного образовательного проекта по программе Европейской Комиссии Tempus IV "Разработка курсов повышения квалификации "Комплексное устойчивое управление отходами" для сотрудников промышленных предприятий и госслужащих регионов Сибири" / проект "TIWaSIC", 2016. - 59 с., включ. обл. с.

9. Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10. Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11. Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years).
Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Microsoft Office

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер P4500/1024*2/160/GF256Mb/DVD-RW/Samsung LCD 19/кл/мышь/сет. фильтр
2. доска аудит.зел
3. Проектор EPSON MultiMedia (с кабелем и креплением)