

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

«27» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Управление и обращение с производственными и бытовыми отходами

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа Экологическая безопасность

Разработчики:

доцент

 И.В. Савченко

старший преподаватель

 В.В. Киященко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля
от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля  И.В. Савченко

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00C0AE9BC40349D124B4B74D21A2EEBA99
Действителен с 24.07.2024 по 17.10.2025
Владелец КРОХМАЛЕВА ЕЛЕНА ГЕОРГИЕВНА

2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Управление и обращение с производственными и бытовыми отходами**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3	Способен разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	Тема 1. Введение. Основы управления отходами.	2,3
			Тема 2. Нормативно – правовая база обращения с отходами.	2,3
			Тема 3. Отходы производства и потребления.	2,3
			Тема 4. Сбор, учет, хранение и транспортировка отходов производства и потребления.	2,3
			Тема 5. Обращение с отходами.	2,3
			Тема 6. Управление отходами потребления твердых коммунальных отходов.	2,3
			Тема 7. Особенности обращения с другими отходами потребления.	2,3
			Тема 8. Раздельный сбор мусора.	2,3
			Тема 9. Управление отходами производства. Основные положения.	2,3

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3	знать: способы разработки типовых природоохранных мероприятий и проведения оценки воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду уметь: разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду владеть навыками: разработки типовых природоохранных мероприятий и проведения оценки воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	опрос теоретического материала, выполнение практических и курсовой работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Управление и обращение с производственными и бытовыми отходами»**

Опрос теоретического материала (второй семестр)

Тема 1. Введение. Основы управления отходами.

1. Охарактеризуйте понятие отходов.
2. Опишите историю обращения с отходами.
3. Охарактеризуйте современный кризис отходов и его масштабы.
4. Охарактеризуйте принципы устойчивого развития в управлении отходами.
5. Охарактеризуйте цель, механизмы и инструменты управления отходами.
6. Опишите иерархию управления отходами.

Тема 2. Нормативно – правовая база обращения с отходами.

1. Охарактеризуйте постатейно Закон ЛНР «Об отходах производства и потребления».
2. Охарактеризуйте Государственный классификатор отходов Луганской Народной Республики.
3. Охарактеризуйте документ «Об утверждении Особых правил и условий осуществления операций по обращению с отходами в Луганской Народной Республике».

Тема 3. Отходы производства и потребления.

1. Охарактеризуйте источники образования отходов производства и потребления.
2. Охарактеризуйте нормирование образования отходов.
3. Охарактеризуйте методы определения классов опасности.
4. Охарактеризуйте паспортизацию отходов. Приведите примеры.

Тема 4. Сбор, учет, хранение и транспортировка отходов производства и потребления.

1. Охарактеризуйте процесс накопления и хранения отходов.
2. Охарактеризуйте нормативы образования и лимиты размещения отходов.
3. Государственное статистическое наблюдение и производственная отчетность в области обращения с отходами.

Опрос теоретического материала (третий семестр)

Тема 5. Обращение с отходами.

1. Охарактеризуйте правила обращения с опасными твердыми отходами.
2. Охарактеризуйте принципы обращения с отходами производства и потребления.
3. Охарактеризуйте процесс обращения с твердыми бытовыми отходами.

Тема 6. Управление отходами потребления твердых коммунальных отходов.

1. Охарактеризуйте основные источники и группы отходов потребления.
2. Охарактеризуйте понятие твердых коммунальных отходов (ТКО).
3. Охарактеризуйте состав и свойства ТКО.
4. Охарактеризуйте организацию сбора ТКО.
5. Охарактеризуйте организацию транспортирования ТКО.
6. Охарактеризуйте обработку ТКО.
7. Охарактеризуйте обезвреживание и утилизацию ТКО.
8. Охарактеризуйте процесс захоронения ТКО.

Тема 7. Особенности обращения с другими отходами потребления.

1. Охарактеризуйте процесс обращения с жидкими коммунальными отходами.
2. Охарактеризуйте процесс обращения с крупногабаритными отходами.
3. Охарактеризуйте процесс обращения со строительными отходами.
4. Охарактеризуйте процесс обращения с отходами автотранспорта.
5. Охарактеризуйте процесс обращения с медицинскими отходами.
6. Охарактеризуйте процесс обращения с биологическими отходами.
7. Охарактеризуйте процесс обращения с опасными коммунальными отходами.
8. Охарактеризуйте процесс обращения с ртутьсодержащими отходами.
9. Охарактеризуйте процесс обращения с отходами от уборки улиц и содержания территории.

Тема 8. Раздельный сбор мусора.

1. Охарактеризуйте классификацию и сбор отходов.
2. Объясните опыт зарубежных стран по раздельному сбору мусора.

Тема 9. Управление отходами производства. Основные положения.

1. Охарактеризуйте основные источники и группы отходов производства.
2. Охарактеризуйте классификацию отходов производства.
3. Опишите проблему минимизации и предотвращения образования промышленных отходов.
4. Охарактеризуйте малоотходные и безотходные производства.
5. Охарактеризуйте рециклинг отходов.
6. Обезвреживание и утилизация отходов производства. Опишите процесс.
7. Охарактеризуйте процесс захоронения отходов производства.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
хорошо (4)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
удовлетвори- тельно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ представляет собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Практические работы (второй семестр)

Практическая работа 1

Задание 1.

Рассчитать нормативы образования отходов от следующих объектов вспомогательного производства:

1. Гараж;
2. Котельная;
3. Сварочный участок;
4. Офис (контора)

Установить классы опасности образующихся отходов. Сделать вывод о б образовании отходов различных классов опасности.

Исходные данные для расчета получить у преподавателя, согласно варианту.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Что такое норматив образования отходов?
2. С помощью каких методов можно рассчитать норматив?
3. В чем сущность расчета по материально-сырьевому балансу?
4. В чем сущность расчетно-аналитического метода?
5. Какие преимущества и недостатки применения экспериментального метода?
6. Какие характеристики можно выделить у статистического метода?
7. В каких случаях применяется метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов?

Практическая работа 2

Задание 1.

1. Определить морфологический и химический состав отходов в соответствии с заданием.

2. Рассчитать класс опасности отхода. Сравнить полученный результат с классом опасности, указанным в Классификаторе.

3. Определить расчетным методом класс опасности отходов реагента, образующихся при проведении водоизоляционных работ на добывающей нефтяной скважине.

Реагент представляет собой водную суспензию, которая может содержать древесную муку, глинопорошок, полиакриламид, ацетат хрома, хромкалиевые квасцы, бихромат калия.

Определить расчетным методом класс опасности осадка гальваносток.

Задание 2.

Решить задачи.

Задача 1.

Определить расчетным путем класс опасности отходов СОЖ (смазочно-охлаждающей жидкости) механообработки металлов при использовании эмульсии на основе эмульсола.

В состав эмульсола входят минеральные масла и эмульгирующие растворы из натриевых солей нафтенных кислот, а также свободная щелочь.

Задача 2.

Отход содержит следующие компоненты, для которых известны их ПДК_п:

хлористый калий (KCl) – 5 %, нитраты – 10 %, хлорат магния ($\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$) – 0,1 %. Зная процентную концентрацию, т.е. содержание вещества в граммах в 100 граммах отхода, определим концентрацию каждого компонента (мг/кг) отхода, рассчитаем индекс опасности каждого компонента отхода и полученные данные внести в таблицу.

Задача 3.

Предположим, отход содержит следующие компоненты, для которых не установлены ПДК_п: оксид алюминия (III) (Al_2O_3) – 0,7 %, оксид железа (III) (Fe_2O_3) – 5 %.

Определим концентрацию каждого компонента в отходе:

Задание 3.

Письменно ответить на вопросы.

1. Что относится к производственным отходам?
2. Какие продукты производственной деятельности относятся к опасным отходам?
3. Какие существуют классы опасности отходов производства?
4. Какие показатели определяют класс опасности отходов?
5. Как определяется индекс опасности отходов?
6. Перечислить методы защиты окружающей среды от отходов производства и потребления.
7. Каким образом осуществляется размещение опасных отходов?
8. Какие отходы подвергают захоронению?

Практическая работа 3

Задание 1.

Освоить методики определения насыпной и истинной плотности материалов на примере сыпучих отходов промышленных предприятий.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Что такое насыпная плотность?
2. Что такое истинная плотность?
3. Принцип определения истинной плотности пикнометрическим методом?

Практическая работа 4

Задание 1.

Произвести расчет количества контейнеров под отходы; расчет количества контейнерных площадок; расчет потребности мусоровозов. Все расчеты ведутся отдельно: для благоустроенного и неблагоустроенного жилья, индивидуальной жилой застройки и общественных организаций.

Исходные данные.

1. Вывоз отходов производится ежедневно.
2. Вместимость контейнеров под отходы составляет $0,75 \text{ м}^3$.
3. Все благоустроенные жилые здания имеют мусоропроводы.
4. Каждое общественное здание обеспечивается одним контейнером.
5. На одной площадке устанавливается 3 контейнера под отходы.
6. Отходы вывозят мусоровозами МКМ-2 и (или) МКБ-21.

Техническая характеристика мусоровоза МКМ-2: Полезный объем кузова – 10

м³; масса вывозимого мусора – 4,5 т; коэффициент уплотнения мусора – 2,8.

Техническая характеристика мусоровоза МКБ-21: полезный объем кузова – 6,0 м³; масса вывозимого мусора – 2,2 т; коэффициент уплотнения мусора – 2,5.

7. Количество рейсов мусоровоза в смену – 38

Расстояние до мусоросортировочной составляет не более 16 км.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Даете определение понятию рекультивация полигона ТБО.

2. Какие два этапа рекультивации существуют и каковы их особенности?

3. Какие направления рекультивации наиболее приемлемы для закрытых полигонов?

4. Какое строительство не допускается на территории закрытого полигона?

5. Опишите технологическую схему рекультивации.

Практическая работа 5

Задание.1

Изучить методику расчета количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от производств по переработке твердых бытовых отходов

Задание 2.

Решить задачи.

Задача 1.

Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,022 мг/м³ и диоксид азота концентрацией 0,028 мг/м³.

Задача 2.

Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют пары фенола концентрацией 0,0018 мг/м³ и ацетона концентрацией 0,165 мг/м³.

Задача 3.

Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,021 мг/м³ и аэрозоль серной кислоты концентрацией 0,06 мг/м³.

Задача 4.

Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,032 мг/м³ и никель металлический концентрацией 0,09 мкг/м³.

Задача 5.

Оцените качество воздуха, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией 0,011 мг/м³, оксид углерода концентрацией 0,92 мг/м³, диоксид азота концентрацией 0,022 мг/м³, фенол концентрацией 1,0 мкг/м³.

Практические работы (третий семестр)

Практическая работа 6

Задание 1.

Изучить устройство полигона, рассчитать мощность и площадь полигона ТБО (одна карта) для условного населенного пункта, количество образующегося биогаза. Получить практические навыки определения основных показателей полигонов твёрдых бытовых отходов, характеризующих степень из воздействия на окружающую среду.

Задание 2.

Решить задачу.

Рассчитать мощность полигона ТБО для данного населенного пункта и его площадь. Результаты расчетов оформить в виде таблицы. Рассчитать количество биогаза, который можно собирать с данного полигона через 5 лет после его закрытия. Результаты расчетов оформить в виде таблицы.

Задание 3.

Письменно ответить на вопросы.

1. Сколько очередей включает в себя технологическая схема эксплуатации полигона ТБО?
2. Назовите основные операции, выполняемые при заполнении полигона отходам.
3. Как проходит заполнение полигона отходами?

Практическая работа 7

Задание 1.

Решить задачу.

Рассчитайте годовую плату предприятия за размещение отходов производства и потребления в соответствии с Вашим вариантом.

Расчет проведите по двум сценариям:

- 1) предприятие относится к категории малого и среднего бизнеса;
- 2) предприятие не относится к категории малого и среднего бизнеса.

Для предприятия разработаны и утверждены нормативы образования по всем наименованиям отходов.

В случае если, класс опасности какого-либо отхода не указан в ФККО, вам необходимо указать его самим, отметив в выводе процедуру установления класса опасности отхода.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Назовите основные элементы полигона ТБО.
2. Какую часть общей площади полигона должен составлять участок складирования отходов?
3. Назовите мероприятия, позволяющие минимизировать отрицательное воздействие полигона на окружающую среду.

Практическая работа 8

Задание 1.

Освоить методику расчета объемов образования фильтрата при размещении

ТБО на полигонах.

Задание 2.

Решить задачи.

Задача 1.

Определить объем образуемого фильтрата по следующим данным:

площадь полигона – 100 га; высота – 7 м; масса отходов 3,5 млн. т; с плотностью $0,5 \text{ т/м}^3$; среднемноголетняя норма осадков – 500 мм/год.

Задача 2.

Определить объем фильтрата, образуемого на полигоне ТБО площадью $F(\text{га})$, при поступлении M (млн.т.) отходов с плотностью ρ и высоте свалочного массива H , при среднемноголетней норме осадков h .

Задача 3.

Определить объем фильтрата образовавшегося за весь срок эксплуатации полигона ТБО, проектируемого для обслуживания населенного пункта с численностью населения A (млн.человек) на расчетный срок B (лет), со среднемноголетней нормой осадков – h , характерной для данной местности. Расчетная высота складирования отходов – H , плотность поступаемых на полигон отходов – ρ ,

Задание 3.

Письменно ответить на вопросы.

1. Назовите факторы влияющие, на процесс формирования фильтрата в теле полигона ТБО?

2. Каково влияние фильтрата на окружающую среду?

Практическая работа 9

Задание 1.

Решить задачу.

1. Рассчитать площадь полигона твёрдых бытовых отходов и объём выделяющегося при разложении отходов биогаза в целом и по компонентам.

2. Рассчитать удельный выход биогаза за период его активной стабилизированной генерации при метановом брожении и количественный выход биогаза за год.

3. Определить плотность выделяющегося концентрации его компонентов, полученные анализами, следующие (мг/м^3): CH_4 – 1,25; CO_2 – 0,78; N_2 – 0,02; H_2S – 0,01.

4. Рассчитать весовое процентное содержание компонентов и их удельные массы, максимальные разовые выбросы и валовые выбросы. Результаты занести в таблицу. Сделать вывод.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Дайте определение экологического ущерба, предотвращенного экологического ущерба?

2. Назовите основные факторы определяющие величину предотвращенного экологического ущерба?

3. Сколько очередей включает в себя технологическая схема эксплуатации полигона ТБО?

4. Назовите основные операции, выполняемые при заполнении полигона

отходам.

5. Как проходит заполнение полигона отходами.

Практическая работа 10

Задание 1.

Решить задачу.

Рассчитать валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ, при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной военного городка.

Характеристики топок и котлов принять следующими: паропроизводительность – 10 т/час; потери теплоты, вследствие механической неполноты сгорания топлива 5,5; потери теплоты, вследствие химической неполноты сгорания топлива 0,5; значение коэффициента $f = 0,0023$. Для сухой газоочистки и пылеулавливания, котельная оборудована групповыми циклонами. Котлы очищаются после остановки и оснащены пароперегревателями.

Продолжительность отопительного сезона составляет 227 суток, самый холодный месяц – декабрь. Расход топлива в наиболее холодный месяц составляет 4 т. карагандинского, бурого угля в сутки, в остальные месяцы – на 50% меньше.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Классификация отходов. Отходы производства и отходы потребления. Способы утилизации ТБО.

2. Комплексное управление отходами. Система рециклинга отходов в мире. Дуальная система в Германии. Отходы в ЛНР. Экомаркировка.

3. Особенности полимерных отходов, классификация, состав, источники поступления. Особенности рециклинга полимерных отходов.

4. Сбор, хранение и транспортировка полимерных отходов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Курсовая работа

Согласно учебному плану в третьем семестре предусмотрена курсовая работа на тему: «Определение необходимых показателей для проектирования полигона твердых бытовых отходов (ТБО)».

Исходными данными для выполнения являются материалы задания, выданные руководителем курсовой работы.

Вопросы к защите курсовой работы

1. Назовите благоприятные земельные участки для размещения полигона ТБО.
2. Сколько метров составляет СЗЗ от жилой застройки до границ полигона?
3. Какое расчетный параметр имеет первостепенное значение для обоснования требуемой площади для отвода земельного участка под складирование ТБО?
4. Назовите основные элементы полигона ТБО.
5. Какую часть общей площади полигона складирования отходов?
6. Назовите мероприятия, позволяющие минимизировать воздействие полигона на окружающую среду.
7. Сколько очередей включает в себя технологическая схема эксплуатации полигона ТБО?
8. Назовите основные операции, выполняемые при заполнении полигона отходам.
9. Как проходит заполнение полигона отходами?
10. Даете определение понятию рекультивация полигона ТБО.
11. Какие два этапа рекультивации существуют и каковы их особенности?
12. Какие направления рекультивации наиболее приемлемы полигонов?
13. Какое строительство не допускается на территории закрытого полигона?
14. Опишите технологическую схему рекультивации.
15. Охарактеризуйте разные системы селективного сбора опасных бытовых отходов.
16. Охарактеризуйте разные фазы мусороперегрузки.
17. Приведите примеры разных типов мусороперегрузочных станций.
18. Приведите примеры технологий утилизации отходов пищевой промышленности, резиновых и каучуковых, макулатуры и текстильных, и нефтесодержащих отходов.
19. На какие группы подразделяются методы переработки отходов по их конечной цели и технологическому принципу.
20. Дайте определение процессу компостирования.
21. Какие фракции отходов подлежат компостированию.
22. Оцените преимущества и недостатки процесса компостирования.
23. Охарактеризуйте сообщество организмов, осуществляющих процесс компостирования.
24. Перечислите фазы процесса компостирования.
25. Перечислите и охарактеризуйте факторы, влияющие на скорость и эффективность процесса компостирования.
26. Дайте определение понятиям стабильности и зрелости компостов.
27. Какова причина высокого уровня фитотоксичности компостов.

28. Опишите три основных технологии компостирования отходов.
29. Укажите преимущества и недостатки технологий компостирования отходов.
30. Какие характеристик компостов ограничивают их применении в качестве удобрения.

Критерии и шкала оценивания по защите курсовой работы

Критерии оценки качества оформления пояснительной записки

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Оформление пояснительной записки полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические, технические и арифметические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (иллюстрации) наглядный и понятный.
хорошо (4)	Оформление пояснительной записки полностью соответствует предъявляемым требованиям; могут быть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно, логично и обоснованно; графический материал (иллюстрации) наглядный и понятный.
удовлетвори- тельно (3)	Оформление пояснительной записки и чертежей отличается от предъявляемых требований; присутствуют, технические, арифметические и/или грамматические ошибки; материал изложен последовательно и логично; графический материал (иллюстрации) наглядный, но его исполнение не надлежащего качества.
неудовлетвори- тельно (2)	Могут быть серьезные замечания по оформлению пояснительной записки; могут быть серьезные и есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал может быть изложен не последовательно и без пояснений; графический материал (иллюстрации) выполнен грубо и его восприятие затруднено.

Критерии оценки качества доклада

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
хорошо (4)	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено технологических, но могут быть стилистические и логические ошибки.
удовлетвори- тельно (3)	Доклад недостаточно информативный, логичный и последовательный; при докладе студент почти не пользуется чертежами; при изложении материала допущены незначительные технологические ошибки, могут быть стилистические и логические ошибки.
неудовлетвори- тельно (2)	Доклад мало информативный, не логичный и не последовательный; при докладе студент может не пользоваться чертежами; при изложении может допускать серьезные стилистические, логические и технологические ошибки

**Критерии оценки
качества ответов на вопросы комиссии**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Ответы на вопросы полные, обоснованные и правильные; ответы могут сопровождаться примерами и связываются с результатами курсовой работы; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; легко находит ответы на вопросы реконструктивного характера и отлично ориентируется в вопросах по тематике.
хорошо (4)	Ответы на вопросы достаточно полные, но при ответах на некоторые могут быть допущены незначительные ошибки; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; достаточно легко находит ответы и ориентируется в вопросах по тематике.
удовлетвори- тельно (3)	Ответы на вопросы не полные и с незначительными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; с трудом находит ответы и плохо ориентируется в вопросах темы.
неудовлетвори- тельно (2)	Большинство ответов не полные с серьезными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; находит ответы не на все вопросы и не ориентируется в вопросах темы

На основании результатов оценивания качества оформления и защиты курсовой работы выставляется среднеарифметическая оценка в виде дифференцированного зачёта.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену (второй семестр)

1. Влияние научно-технической революции и индустриализации на окружающую среду.
2. Загрязнение окружающей среды и его влияние на качество жизни.
3. Классификация отходов.
4. Новые подходы к проблеме устойчивого развития человеческого сообщества.
5. Мировой опыт рационального природопользования.
6. Управление переработкой и утилизацией отходов.
7. Законодательное и экономическое стимулирование использования образующихся отходов. Формирование региональных рынков вторичных ресурсов.
8. Система государственного контроля в области охраны окружающей среды.
9. Принципы создания ресурсосберегающих технологических процессов.
10. Комплексное использование сырья и материалов. Комбинирование производств в условиях территориально-промышленных комплексов.
11. Возможности и пределы утилизации отходов. Экологическое значение безотходных технологий.
12. Механические, гидродинамические, теплообменные, диффузионные, химические, биохимические процессы, используемы при утилизации отходов.
13. Использование гравитационных методов и центрифугирования для разделения отходов.
14. Дробление и разделение отходов по крупности.
15. Магнитные, электрические, гидравлические, пневматические методы разделения отходов.
16. Транспортирование промышленных отходов.
17. Трубопроводный транспорт промышленных отходов.
18. Подъемно-транспортное оборудование для перемещения твердых промышленных отходов.
19. Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта. Контейнерные перевозки промышленных отходов.
20. Термические методы обезвреживания и утилизации твердых отходов.
21. Пиролиз и сжигание отходов.
22. Использование плазменной технологии при переработке отходов.
23. Производство энергии при сжигании отходов.
24. Получение вторичных материалов при пиролизе и сжигании отходов.
25. Очистка дымовых газов при сжигании отходов.
26. Захоронение отходов и основные требования к строительству полигонов.
27. Сбор и использование биогаза из захоронений отходов.
28. Значение использования вторичных металлов.
29. Классификация отходов черных металлов.
30. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву.
31. Утилизация автомобилей, выведенных из эксплуатации.
32. Характеристика и классификация отходов цветных металлов.
33. Разделка и компактирование лома.

34. Сепарация лома и отходов металлов.
35. Утилизация отработанных аккумуляторов.
36. Методы переработки металлургических шлаков.
37. Производство цемента из металлургических шлаков.
38. Производство гранулированных шлаков.
39. Производство пемзы из доменных шлаков.
40. Производство щебня из доменных шлаков.
41. Производство минераловатных изделий.
42. Особенности утилизации шлаков цветной металлургии.
43. Регенерация горелой земли.
44. Особенности строения полимеров.
45. Методы переработки отходов термопластов.
46. Переработка отходов реактопластов.
47. Переработка резиновых отходов.
48. Изготовление и применение резиновой крошки.
49. Криогенное и высокотемпературное измельчение отходов резины.
50. Производство регенерата.
51. Пиролиз резиновых отходов.
52. Первичная обработка текстильных отходов;
53. способы формирования нетканого холста из вторичных волокон.
54. Производство и применение нетканых текстильных материалов.
55. Образование, классификация и использование отходов древесины.
56. Производство облицовочных строительных материалов из отходов древесины.
57. Химическая технология переработки древесных отходов.
58. Преимущества и возможности использования макулатуры.
59. Технология утилизации макулатуры.
60. Переработка нефтесодержащих отходов.

Задачи к экзамену (второй семестр).

Задача 1.

Определите класс опасности производственных отходов следующего состава:

1. песок – 90 %, цинк – 3 %, медь – 3 %, краситель органический прямой черный 2С – 2 %, триметиламин – 2 %; 30
2. песок – 80 %, марганец – 9 %, хлорэтан – 7 %, медь – 4 %;
3. песок – 90 %, серебро – 2 %, алюминий – 5 %, стронций – 3 %;
4. песок – 900 г/кг, медь – 50 г/кг, алюминий – 5 г/кг, мышьяк – 45 г/кг;
5. каучук – 800 г/кг, кадмий – 150 г/кг, ртуть – 25 г/кг, линдан – 75 г/кг.

Задача 2.

При прорыве обваловки произошла утечка фильтрата объемом 25 м³ в реку М, протекающей на территории региона А. Рассчитать по вариантам таблицы 12 предотвращенный экологический ущерб, если бы были проведены природоохранные мероприятия по укреплению обваловки карт.

Задача 3.

Рассчитать предотвращенный экологический ущерб, который удалось избежать благодаря своевременному ремонту дренажа и отводу фильтрата, 84 что предупредило утечку стока и возможное загрязнение территории площадью 150 м^2 химическими веществами, представленными по вариантам в таблице 10.

Задача 4.

Рассчитать предотвращенный экологический ущерб, который удалось избежать при ликвидации несанкционированной свалки площадью $0,9 \text{ га}$, расположенной на песчаных почвах, с учетом:

82 - фильтрат, образованный на данной свалке в объеме 15 м^3 , привел бы к заражению земель площадью 2 га и загрязнению реки химическими веществами, содержащимися в фильтрате в следующих концентрациях:

сульфаты – 956 мг/л ; хлориды – 1278 мг/л ; нефтепродукты – 256 мг/л ; фенол – $4,2 \text{ мг/л}$; - площадь свалки была рекультивирована под хозяйственные нужды.

Задача 5.

Определить необходимое количество дренажных труб и расстояние между ними, на полигоне площадью – 50 га (ширина котлована 500 м), с высотой откосов – 7 м , в качестве свалочного грунта используется супесь ($K = 0,7$), при расчетном инфильтрационном питании 500 мм/год , длина дрены берется равная длине котлована – 1000 м .

Задача 6.

Рассматриваются два варианта переработки полимерных отходов, которые различаются только операцией дробления. При первом варианте дробление осуществляется в молотковой дробилке (ее 55 производительность $0,15 \text{ т/ч}$), а при втором варианте – в щековой дробилке (ее производительность 360 т/ч). Удельный экологический ущерб от загрязнения водоемов ($Y_{\text{уд}}$) – $2217,5 \text{ руб./усл.т}$; коэффициент, учитывающий месторасположение водоема – $0,47$; показатель относительной опасности сброса в водоем смачивателя – $3,33 \text{ усл.т/т}$. Определите, какой вариант переработки полимерных отходов целесообразнее.

Задача 7.

Рассчитать производительность ножевой дробилки для измельчения полимерных отходов, если суммарная площадь отверстий сита 47 равна $0,002 \text{ м}^2$, насыпная плотность крошки 900 кг/м^3 , а объемная производительность дробилки $1,3 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Задача 8.

Рассчитать объемную производительность ножевой дробилки для измельчения полимерных отходов, если диаметр отверстий сменной калибрующей решетки равен 12 мм , число отверстий 16 , а скорость движения крошки через сечение отверстий сита равна $0,4 \text{ м/с}$.

Задача 9.

Рассчитать шаровую мельницу с центральной разгрузкой для измельчения

полимерных отходов, размеры барабана которой $D \cdot L = 1500 \cdot 3000$ мм, если 85 % кусков исходного отхода имеют диаметр $d_n = 25$ мм, а 85 % зерен измельченного отхода имеют крупность менее 150 мкм, насыпная масса стальных шаров $\rho_{ш} = 4100$ кг/м³.

Задача 10.

Рассчитать производительность и мощность барабанной мельницы для измельчения полимерных отходов, если частота вращения барабана 29 об/мин, максимальная крупность кусков в исходном материале 12 мм, конечный размер частиц 0,075 мм, отношение $L/D = 2,5$, насыпная масса стальных шаров 4100 кг/м³, степень заполнения барабана шарами 0,4.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

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

Вопросы к экзамену (третий семестр)

1. Основные понятия и определения (отходы, ресурсосберегающие технологии, рекуперация, вторичные материальные ресурсы).
2. Классификация промышленных отходов.
3. Правовые аспекты утилизации промышленных отходов. Законы ЛНР «Об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды».
4. Электронная биржа отходов. Федеральный классификационный каталог отходов.
5. Паспортизация отходов.
6. Расчет класса опасности промышленных отходов.
7. Показатели качества окружающей среды.
8. Источники образования промышленных отходов.
9. Нормирование образования и сбора промышленных отходов. Объем образования отходов, причины.
10. Основные этапы технологического цикла отходов.
11. Транспортирование промышленных отходов.
12. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов.
13. Термические способы переработки отходов. Метод жидкофазного окисления. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
14. Термические способы переработки отходов. Метод гетерогенного катализа. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
15. Термические способы переработки отходов. Метод газификации. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
16. Термические способы переработки отходов. Пиролиз отходов. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
17. Пиролиз отходов. Технологическая схема «Ландгарт».
18. Плазменный способ утилизации отходов. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
19. Термические способы переработки отходов. Метод газификации.
20. Сжигание отходов. Основные технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
21. Термическое сжигание для обезвреживания высококонцентрируемых сточных вод.
22. Промышленные установки для сжигания отходов (установка отводящих газов тепловых электростанций, установки сжигания с вращающейся трубчатой печью, удаление серы из дымовых газов).
23. Схема установки для сжигания отходов с утилизацией тепла.
24. Захоронение отходов (основные типы захоронения). Основные требования.
25. Захоронение токсичных сточных вод.
26. Основные элементы полигона для захоронения отходов. Мониторинг полигонов.
27. Разложение ТБО в местах захоронения.
28. Добыча и утилизация биогаза.
29. Захоронение отходов в море.

30. Переработка отходов металлов.

31. Пути ликвидации и предотвращения образования отходов многотоннажных твердых промышленных отходов (рекультивация, закладка геотехнология).

32. Многотоннажные отходы неорганических производств химической промышленности: виды отходов и их утилизация (отходы производства серной кислоты, фосфорных и калийных удобрений).

33. Отходы нефтепереработки, нефтехимии и процессов газификации топлив: виды отходов и их переработка.

34. Переработка отходов производств материалов на основе резины.

35. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.

36. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.

37. Утилизация и переработка отходов растительного сырья.

38. Определение класса опасности отходов: классификация по классам опасности, принципы расчетного метода определения класса опасности.

39. Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов: площадки временного хранения, накопление промышленных отходов, транспортировка, размещение полигонов.

40. Назначение и устройство полигонов для не утилизируемых промышленных отходов. Захоронение и обезвреживание отходов на полигонах. Эксплуатация полигонов.

41. Накопление, состав и свойства твердых бытовых отходов. Технология сбора и эвакуации.

42. Полигоны для складирования твердых бытовых отходов: выбор участка, устройство, эксплуатация полигонов и рекультивация закрытых полигонов.

43. Термические методы переработки твердых бытовых отходов. Состав и очистка отходящих газов мусоросжигательных заводов.

44. Биологические методы обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов.

45. Классификация вод по целевому назначению. Обратное водоснабжение.

46. Классификация и состав сточных вод, виды загрязнений. Пути снижения количества загрязненных сточных вод.

47. Механические методы очистки сточных вод решетки, отстойники, песколовки, нефтеловушки, фильтры.

48. Физико-химические методы очистки сточных вод.

49. Химические методы очистки сточных вод.

50. Городские сточные воды: состав и контролируемые показатели. Правила спуска сточных вод в водоемы. Предельно-допустимый сброс.

51. Биохимические методы очистки сточных вод. Активный ил и биопленка; процессы, протекающие при аэробной очистке сточных вод. Анаэробная очистка в метантенках.

52. Аэробная очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях; биофильтры и аэротенки: устройство: устройство, способы аэрации.

53. Утилизация осадков сточных вод.

54. Системы и схемы канализации. Нормы водоотведения. Определение

расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод.

55. Особенности устройства канализационных сетей промышленных предприятий.

56. Биологические методы переработки и обеззараживания сельскохозяйственных отходов.

57. Аэробные и анаэробные методы обеззараживания сельскохозяйственных отходов в природных условиях.

58. Биотехнология для переработки сельскохозяйственных отходов.

59. Совместная переработка отходов промышленности и сельского хозяйства.

60. Переработка отходов производства фосфорных удобрений.

Задачи к экзамену (третий семестр)

Задача 1.

Исходные данные: объем ТБО, принимаемых у рабочей карты за рабочий день $Q_{р.д}=1000$ м³/сут. ТБО доставляются мусоровозами, вмещающими 23 м³, каждому мусоровозу для разгрузки требуется площадка 50 м². Плотность поступающих на полигон ТБО $\rho_1=200$ кг/м³, плотность ТБО после уплотнения бульдозерами $\rho_2=617$ кг/м³. Высота уплотненного ТБО на карте 2 м.

Определить требуемую площадь карты и ее размеры.

Задача 2.

Рассчитать площадь, требуемую для размещения полигона ТБО.

Исходные данные: проектная вместимость полигона (см. выше) на расчетный период эксплуатации полигона $E_t = 4,8$ млн. м³. Проектная высота полигона $H_{пл} = 40$ м. Определим значение параметров, необходимых для расчета требуемой площади полигона ТБО (Φ), отсутствующих в исходных данных.

Задача 3.

Определите вместимость полигона ТБО на расчетный срок.

Расчетный срок эксплуатации $T=20$ лет. Годовая удельная норма накопления ТБО с учетом жилых зданий и непромышленных объектов на год проектирования $U=1,3$ м³/чел. год. Количество обслуживаемого населения на год проектирования $N=350$ тыс. чел., прогнозируется через 20 лет с учетом близко расположенных населенных пунктов $N=520$ тыс. чел. Высота складирования ТБО, предварительно согласованная, $H_{п}=40$ м.

Задача 4.

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

Задача 5.

Определить класс опасности производственного отхода массой $M = 10$ кг следующего состава: песок – 80 %, марганец – 9 %, хлорэтан – 7 %, медь – 4 %.

Задача 6.

Определить класс опасности производственного отхода массой $M = 10$ кг следующего состава: песок – 90 %, серебро – 2 %, алюминий – 5 %, муравьиная кислота – 3 %.

Задача 7.

Определить частоту и скорость вращения валков валковой дробилки для измельчения полимерных отходов, если диаметр валков $D = 0,25$ м, объемная масса измельчаемого материала $\rho = 900$ кг/м³, коэффициент трения его о валок $\varphi = 0,28$ и размер зерен материала $d_n = 3,5$ мм.

Задача 8.

Определить производительность валковой дробилки полимерных отходов, если окружная скорость вращения валков $w = 7$ м/с, частота вращения $n = 200$ об/мин, ширина зазора между валками 30 мм, длина валков 0,7 м, объемная масса измельченного материала $\rho = 700$ кг/м³.

Задача 9.

Имеется молотковая дробилка марки СМ-18 для измельчения полимерных отходов. Диаметр ее ротора $D = 800$ мм, длина $L = 400$ мм, ширина отверстий колосниковой решетки 13 мм, число оборотов ротора $n = 950$ об/мин. Мощность электродвигателя дробилки 20 кВт. Проверить, пригодна ли эта дробилка для измельчения 25 т/ч отходов средней твердости, крупность кусков которого 100 мм. Диаметр кусков дробленого отхода должен составлять 10 мм.

Задача 10.

Определить производительность и мощность молотковой дробилки, которая используется для измельчения полимерных отходов, если диаметр ее ротора $D = 1$ м, длина $L = 0,6$ м, частота вращения ротора $n = 950$ об/мин, степень измельчения $i = 8$.

Задача 11.

Рассчитать производительность ножевой дробилки для измельчения полимерных отходов, если суммарная площадь отверстий сита равна 0,002 м², насыпная плотность крошки 900 кг/м³, а объемная производительность дробилки 1,3 м³/ч.

Задача 12.

Рассчитать объемную производительность ножевой дробилки для измельчения полимерных отходов, если диаметр отверстий сменной калибрующей решетки равен 12 мм, число отверстий 16, а скорость движения крошки через сечение отверстий сита равна 0,4 м/с.

Задача 13.

Рассчитать шаровую мельницу с центральной разгрузкой для измельчения полимерных отходов, размеры барабана которой $D \times L = 1500 \times 3000$ мм, если 85 % кусков исходного отхода имеют диаметр $d_n = 25$ мм, а 85 % зерен измельченного отхода имеют крупность менее 150 мкм, насыпная масса стальных шаров $\rho_{ш} = 4100$ кг/м³.

Задача 14.

Рассчитать производительность и мощность барабанной мельницы для измельчения полимерных отходов, если частота вращения барабана 29 об/мин, максимальная крупность кусков в исходном материале 12 мм, конечный размер частиц 0,075 мм, отношение $L/D = 2,5$, насыпная масса стальных шаров 4100 кг/м³, степень заполнения барабана шарами 0,4.

Задача 15.

Рассматриваются два варианта переработки полимерных отходов, которые различаются только операцией дробления. При первом варианте дробление осуществляется в молотковой дробилке (ее производительность 0,15 т/ч), а при втором варианте – в щековой дробилке (ее производительность 360 т/ч). Удельный

экологический ущерб от загрязнения водоемов (Ууд) – 2217,5 руб./усл.т; коэффициент, учитывающий месторасположение водоема – 0,47; показатель относительной опасности сброса в водоем смачивателя – 3,33 усл.т/т. Определите, какой вариант переработки полимерных отходов целесообразнее.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Управление и обращение с производственными и бытовыми отходами» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки магистров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

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