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.
«___» _____04_____ 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Утилизация, переработка и захоронение отходов природопользования

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль 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_____ 20_23_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
Утилизация, переработка и захоронение отходов природопользования

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-1	Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	Тема 1. Проблема отходов. Цели и задачи дисциплины.	8
			Тема 2. Законодательная и нормативная база обращения с отходами.	8
			Тема 3. Классификация отходов и методов их утилизации.	8
			Тема 4. Методы механической утилизации отходов.	8
			Тема 5. Методы химической и физико-химической утилизации отходов.	8
			Тема 6. Биологические методы утилизации отходов.	8
			Тема 7. Утилизация отходов горнопромышленного комплекса и металлургии.	8
			Тема 8. Утилизация отходов автотранспорта.	8
			Тема 9. Утилизация отходов машиностроительного комплекса.	8
			Тема 10. Утилизация полимерных отходов.	8
			Тема 11. Твердые бытовые отходы. Основные свойства и проблемы ТБО.	8
			Тема 12. Сбор. Удаление, обезвреживание и утилизации ТБО.	8
			Тема 13. Трансграничное перемещение отходов.	8
			Тема 14. Утилизация радиоактивных отходов. Инновационные технологии утилизации отходов.	8
2	ПК-2	Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства	Тема 1. Проблема отходов. Цели и задачи дисциплины.	8
			Тема 2. Законодательная и нормативная база обращения с отходами.	8
			Тема 3. Классификация отходов и методов их утилизации.	8
			Тема 4. Методы механической утилизации отходов.	8
			Тема 5. Методы химической и физико-химической утилизации отходов.	8
			Тема 6. Биологические методы утилизации отходов.	8
			Тема 7. Утилизация отходов	8

			горнопромышленного комплекса и металлургии.	
			Тема 8. Утилизация отходов автотранспорта.	8
			Тема 9. Утилизация отходов машиностроительного комплекса.	8
			Тема 10. Утилизация полимерных отходов.	8
			Тема 11. Твердые бытовые отходы. Основные свойства и проблемы ТБО.	8
			Тема 12. Сбор. Удаление, обезвреживание и утилизации ТБО.	8
			Тема 13. Трансграничное перемещение отходов.	8
			Тема 14. Утилизация радиоактивных отходов. Инновационные технологии утилизации отходов.	8

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-1	**знать:** мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии **уметь:** принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии **владеть навыками:** участия в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ
2	ПК-2	**знать:** методику проведения проверки соблюдения природоохранного законодательства **уметь:** в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства **владеть навыками:** проведения проверки соблюдения природоохранного законодательства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Утилизация, переработка и захоронение отходов природопользования»

Опрос теоретического материала

Тема 1. Проблема отходов. Цели и задачи дисциплины.

1. Охарактеризуйте основные термины и определения.
2. Охарактеризуйте образование, накопления отходов, их влияние на окружающую среду.
3. Охарактеризуйте проблему отходов в ЛНР.
4. Охарактеризуйте цели и задачи дисциплины.

Тема 2. Законодательная и нормативная база обращения с отходами.

1. Охарактеризуйте основные направления государственной политики в сфере обращения с отходами.
2. Что такое учет, мониторинг, управление отходами.
3. Охарактеризуйте нормативно-правовую базу утилизации отходов.
4. Охарактеризуйте ответственность за правонарушения в сфере обращения с отходами.

Тема 3. Классификация отходов и методов их утилизации.

1. Охарактеризуйте государственный классификатор отходов.
2. Охарактеризуйте основные принципы образования отходов.
3. Охарактеризуйте структуру и классификацию отходов.
4. Опишите общую характеристику методов утилизации отходов.
5. Охарактеризуйте классификацию методов утилизации отходов.

Тема 4. Методы механической утилизации отходов.

1. Опишите сортировку отходов.
2. Охарактеризуйте уменьшение размеров отходов.
3. Что такое увеличение размеров отходов.

Тема 5. Методы химической и физико-химической утилизации отходов.

1. Что такое токсичные отходы.
2. Охарактеризуйте определение класса опасности отходов.
3. Охарактеризуйте химические методы утилизации отходов.
4. Охарактеризуйте физико-химические методы утилизации отходов.
5. Охарактеризуйте методы иммобилизации отходов.

Тема 6. Биологические методы утилизации отходов.

1. Что такое компостирование.
2. Опишите общая характеристика методов утилизации.
3. Охарактеризуйте виды компостирования.

Тема 7. Утилизация отходов горнопромышленного комплекса и металлургии.

1. Охарактеризуйте отходы угольной промышленности и обогащения.
2. Охарактеризуйте утилизацию отходов горнопромышленного комплекса.
3. Охарактеризуйте отходы металлургической промышленности.
4. Охарактеризуйте утилизацию отходов металлургической промышленности.

Тема 8. Утилизация отходов автотранспорта.

1. Охарактеризуйте утилизацию отходов автотранспорта.
2. Охарактеризуйте организационно-технологическую схему утилизации отходов.
3. Охарактеризуйте сортировку и утилизацию резинотехнических элементов.
4. Охарактеризуйте утилизацию полимерных материалов.

Тема 9. Утилизация отходов машиностроительного комплекса.

1. Охарактеризуйте отходы машиностроения.
2. Охарактеризуйте методы утилизации отходов машиностроения.
3. Что такое утилизация металлолома.
4. Охарактеризуйте утилизацию опасных отходов машиностроения.

Тема 10. Утилизация полимерных отходов.

1. Охарактеризуйте проблему утилизации полимерных отходов.
2. Охарактеризуйте особенности утилизации полимерных отходов.
3. Обзор методов переработки полимерных отходов.
4. Охарактеризуйте перспективные методы утилизации полимерных отходов в странах ЕС.

Тема 11. Твердые бытовые отходы. Основные свойства и проблемы ТБО.

1. Охарактеризуйте общую характеристику ТБО.
2. Охарактеризуйте физико-химические свойства твердых бытовых отходов.
3. Охарактеризуйте саннитарно-бактериологические показатели.
4. Охарактеризуйте объемы и нормы накопления ТБО.

Тема 12. Сбор. Удаление, обезвреживание и утилизации ТБО.

1. Охарактеризуйте сбор ТБО.
2. Охарактеризуйте транспортировку, перегрузку, сортировку ТБО.
3. Охарактеризуйте полигоны для захоронения ТБО.

Тема 13. Трансграничное перемещение отходов.

1. Опишите общие положения по организации контроля за трансграничным перемещением отходов.
2. Охарактеризуйте желтый и зеленый списки отходов.
3. Охарактеризуйте кодификациу отходов.

Тема 14. Утилизация радиоактивных отходов. Инновационные технологии утилизации отходов.

1. Охарактеризуйте радиоактивные отходы.

2. Охарактеризуйте источники образования, опасные свойства.
3. Охарактеризуйте методы утилизации радиоактивных отходов.
4. Охарактеризуйте инновационные технологии утилизации отходов.

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

Практическая работа 1

Задание 1.

Задача 1.

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

Задача 2.

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

Задача 3.

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

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Дайте определение опасных отходов.
2. Какими свойствами обладают опасные отходы?
3. Приведите перечень первичных показателей опасности компонентов отхода.
4. Какие существуют способы определения класса опасности отхода?

Практическая работа 2

Задание 1.

Задача 1.

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/м^3, коэффициент трения его о валок $\varphi = 0,28$ и размер зерен материала $d_н = 3,5$ мм.

Задача 2.

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/м^3.

Задача 3.

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 4. 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.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Дайте определение понятий измельчение, степень измельчения материала.

2. Расскажите принцип работы валковой дробилки.

3. Объясните принцип работы роторной дробилки.

4. Раскройте принцип работы молотковой дробилки.

5. Приведите классификацию основного оборудования для измельчения твердых отходов.

Практическая работа 3

Задание 1.

Задача 1.

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

Задача 2. 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 3. Рассчитать шаровую мельницу с центральной разгрузкой для измельчения полимерных отходов, размеры барабана которой D × L= 1500 × 3000 мм, если 85 % кусков исходного отхода имеют диаметр $d_н$ = 25 мм, а 85 % зерен измельченного отхода имеют крупность менее 150 мкм, насыпная масса стальных шаров $ρ_ш$ = 4100 $кг/м^3$.

Задача 4.

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 $кг/м^3$, степень заполнения барабана шарами 0,4.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Расскажите принцип работы ножевой дробилки.

2. Назовите основные рабочие элементы шаровых мельниц.

3. Расскажите принцип работы шаровой мельницы.

4. Каковы достоинства и недостатки барабанных измельчителей?

Практическая работа 4

Задание 1.

Задача 1.

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

Задача 2.

Сравниваются два варианта переработки полимерных отходов, которые различаются только операцией дробления. При первом варианте дробление осуществляется в ножевой дробилке (ее 56 производительность 1,15 т/ч), а при втором варианте – в шаровой мельнице (ее производительность 6,42 т/ч). Удельный экологический ущерб от загрязнения водоемов ($У_{уд}$) – 6304,5 руб./усл.т.; коэффициент, учитывающий месторасположение водоема – 1,5; показатель относительной опасности сброса в водоем смачивателя – 3,50 усл.т/т.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Какие экологические проблемы обусловлены накоплением полимерных отходов в УР?

2. Как можно классифицировать пластиковые отходы в зависимости от сложности и цены утилизации?

3. Какие показатели должны учитываться при экономической оценке варианта переработки отходов?

Практическая работа 5

Задание.

Выполнить тестовые задания по теме «Механическая переработка полимерных отходов».

1. Как называют отходы, которые содержат вредные вещества и обладают токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью или содержат возбудителей инфекционных болезней?

а) опасные;

б) вредные;

в) экотоксичные.

2. Как называют отходы, которые при попадании в окружающую среду оказывают или могут оказать немедленное или отложенное во времени неблагоприятное воздействие на окружающую среду посредством биоаккумуляции или токсического влияния на биотические системы?

а) опасные;

б) вредные;

в) экотоксичные.

3. К какому классу опасности будет отнесен отход, если экологическая система сильно нарушена и период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника?

а) высокоопасные;

б) умеренно опасные;

в) малоопасные.

4. Как называется свойство опасного отхода, которое определяется как способность твердых или жидких отходов (либо смеси отходов) к химической реакции с выделением газов такой температуры и давления и с такой скоростью, что вызывает повреждение окружающих предметов?

а) токсичность;

б) пожароопасность;

в) взрывоопасность.

5. Как называется процесс разрушения кусков твердого материала при

критических внутренних напряжениях, создаваемых в результате какоголибо нагружения и превышающих соответствующий предел прочности?

а) измельчение;

б) раздавливание;

в) удар.

6. Какой из показателей является основной характеристикой процесса измельчения?

а) средний размер кусков материала до измельчения;

б) степень измельчения;

в) средний размер кусков материала после измельчения.

7. Степень измельчения – это:

а) соотношение средневзвешенных размеров частиц материала до и после измельчения;

б) соотношение средневзвешенных размеров частиц материала после и до измельчения;

в) разность средневзвешенных размеров частиц материала до и после измельчения.

8. Степень измельчения валковой дробилки составляет:

а) 1 – 2;

б) 3 – 5;

в) 6 – 10.

9. К какому типу измельчителей относятся молотковые дробилки?

а) ударно-истирающие измельчители;

б) измельчители ударного действия;

в) измельчители раздавливающего действия.

10. К какому типу измельчителей относятся валковые дробилки?

а) ударно-истирающие измельчители;

б) измельчители ударного действия;

в) измельчители раздавливающего действия.

11. В щековой дробилке можно реализовать:

а) крупное и среднее дробление;

б) среднее и мелкое дробление;

в) крупное, среднее и мелкое дробление.

12. В конусной дробилке можно реализовать:

а) крупное и среднее дробление;

б) среднее и мелкое дробление;

в) крупное, среднее и мелкое дробление.

13. В валковых дробилках можно реализовать:

а) крупное и среднее дробление;

б) среднее и мелкое дробление;

в) крупное, среднее и мелкое дробление.

14. В каких дробилках можно измельчать пластичные материалы?

а) валковых;

б) конусных;

в) щековых.

15. Что является рабочим органом молотковых дробилок?

а) шарнирно закрепленные била;

б) жестко закрепленные била;

в) отбойные плиты.

16. Число подвижных ножей в ножевой дробилке обычно составляет:

а) 1;

б) 2 – 4;

в) более 4.

17. Что является рабочим органом шаровых мельниц?

а) куски измельчаемого материала;

б) мелющие тела;

в) футерованный барабан.

18. При какой форме мелющих тел будет обеспечиваться более тонкое измельчение?

а) шар;

б) стержень;

в) тело неправильно формы.

19. Какова оптимальная скорость вращения барабана в барабанных мельницах?

а) равна критической;

б) составляет 50 % критической;

в) составляет 75 % критической.

20. Что означает, если барабан движется с критической угловой скоростью?

а) максимальные нагрузки на барабан;

б) мелющие тела перекатываются в нижней части барабана;

в) мелющие тела вращаются вместе со стенкой барабана, прижимаясь к ней.

Практическая работа 6

Задание 1.

1. Освоить методику расчета объемов образования фильтрата при размещении ТБО на полигонах.

2. Решить задачу.

Определить объем образуемого фильтрата по следующим данным: площадь полигона – 100 га; высота – 7 м; масса отходов 3,5 млн. т; с плотностью 0,5 т/м^3; среднемноголетняя норма осадков – 500 мм/год.

Задание 2.

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 7

Задание 1.

Освоить методику расчета элементов дренажной системы для сбора фильтрата с территории карт полигона ТБО.

2. Решить задачу.

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 (К = 0,7), при расчетном

инфильтрационном питании 500 мм/год, длина дрены берется равная длине котлована – 1000 м.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Дайте определение дренажной системы полигонов ТБО и ее назначение?

2. Назовите конструкционные элементы дренажной системы полигона ТБО?

Практическая работа 8

Задание 1.

1. Освоить методику расчета предотвращенного экологического ущерба, который возможен при аварийных утечках фильтрата с полигона ТБО.

2. Решить задачу.

Рассчитать предотвращенный экологический ущерб, который удалось избежать при ликвидации несанкционированной свалки площадью 0,9 га, расположенной на почвах на территории ЛНР, 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 мг/л; - площадь свалки была рекультивирована под хозяйственные нужды.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1.Дайте определение экологического ущерба, предотвращенного экологического ущерба?

2. Назовите основные факторы определяющие величину предотвращенного экологического ущерба?

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.
удовлетвори-тельно (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.
неудовлетвори-тельно (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.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к дифференциальному зачёту

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 дифференциальному зачету.

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 $м^3$ 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 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 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 (К = 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 т/ч), а при втором варианте – в щековой дробилке (ее производительность 360 т/ч). Удельный экологический ущерб от загрязнения водоемов ($У_{уд}$) – 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.

Задача 7.

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

Задача 9.

Рассчитать шаровую мельницу с центральной разгрузкой для измельчения полимерных отходов, размеры барабана которой D · L= 1500 · 3000 мм, если 85 % кусков исходного отхода имеют диаметр $d_н$ = 25 мм, а 85 % зерен измельченного отхода имеют крупность менее 150 мкм, насыпная масса стальных шаров ρш = 4100 кг/м^3.

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/м^3, степень заполнения барабана шарами 0,4.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (дифференцированный зачет)

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.
удовлетвори-тельно (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.
неудовлетвори-тельно (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 «Утилизация, переработка и захоронение отходов природопользования» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 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 бакалавров 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)