

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине (модулю)

«Технологии переработки отходов горного производства»

для направления

18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»

профиль «Химические технологии в горнорудной промышленности»

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное сред- ство (промежуточ- ная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
УК-1	Знать	<p>Основные понятия и классификации отходов горного производства (виды, классы опасности, источники образования).</p> <p>Базовые методы переработки и утилизации отходов (например, захоронение, сжигание, рециклинг).</p> <p>Принципы системного подхода и его применение в решении задач, связанных с отходами.</p> <p>Критерии оценки информационных ресурсов (полнота, актуальность, достоверность).</p>	<p>Механизмы образования отходов в горном производстве и их влияние на окружающую среду.</p> <p>Современные технологии переработки (биотехнологические, термические, механические).</p> <p>Методы критического анализа информации (например, SWOT-анализ, метод Дельфи).</p> <p>Принципы междисциплинарного подхода в решении задач переработки отходов.</p>	<p>Передовые исследования в области переработки отходов горного производства.</p> <p>Международные стандарты и лучшие практики в сфере управления отходами.</p> <p>Современные методы моделирования экологических систем и прогнозирования последствий переработки.</p> <p>Принципы циркулярной экономики и их применение в горном производстве.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

<p>Уметь</p>	<p>Идентифицировать типы отходов по их характеристикам.</p> <p>Использовать справочные данные для выбора методов переработки.</p> <p>Применять простые методы анализа информации (например, сравнение, обобщение).</p> <p>Формулировать проблемы, связанные с переработкой отходов.</p>	<p>Анализировать технологические процессы с точки зрения образования отходов.</p> <p>Оценивать экологические и экономические последствия различных методов переработки.</p> <p>Синтезировать информацию из разных источников для решения задач.</p> <p>Разрабатывать простые схемы оптимизации процессов переработки.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (геология, экология, химия) для решения сложных задач.</p> <p>Разрабатывать комплексные стратегии управления отходами с учётом долгосрочных последствий.</p> <p>Оценивать инновационность и перспективность новых технологий переработки.</p> <p>Создавать прогнозные модели распространения загрязнителей при различных сценариях переработки.</p>	<p>Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации</p>
<p>Владеть</p>	<p>Навыками работы с нормативными документами в области обращения с отходами.</p> <p>Элементарными методами оценки эффективности технологий переработки.</p> <p>Базовыми инструментами поиска информации (библиотеки, базы данных).</p>	<p>Навыками моделирования процессов переработки отходов.</p> <p>Методами оценки рисков, связанных с переработкой отходов.</p> <p>Инструментами системного анализа (диаграммы Исикавы, матрицы рисков).</p>	<p>Профессиональными инструментами для моделирования экологических и технологических процессов.</p> <p>Методами системной аналитики в области управления отходами.</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем экологического менеджмента на предприятиях.</p> <p>Умением применять междисциплинарный подход к решению задач переработки отходов.</p>	<p>Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации</p>

ОПК-1	Знать	<p>Основные типы химических реакций, происходящих при добыче и переработке горных пород (например, окисление, восстановление, гидролиз).</p> <p>Простые методы анализа состава отходов (например, определение pH, содержание металлов).</p> <p>Базовые принципы химической безопасности при работе с отходами</p>	<p>Механизмы химических превращений в процессах обогащения и переработки руд.</p> <p>Влияние структуры веществ на их реакционную способность и токсичность.</p> <p>Методы контроля и минимизации вредных выбросов при переработке отходов.</p>	<p>Современные теории химической кинетики и термодинамики, применимые к переработке отходов.</p> <p>Механизмы биоаккумуляции и биodeградации химических соединений в экосистемах.</p> <p>Передовые методы химического анализа сложных смесей (например, хроматография, спектроскопия).</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Уметь	<p>Идентифицировать основные компоненты отходов по их химическим свойствам.</p> <p>Проводить элементарные расчёты, связанные с химическими реакциями (например, стехиометрические расчёты).</p> <p>Использовать справочные данные для выбора методов переработки отходов.</p>	<p>Анализировать химические процессы в технологических схемах переработки отходов.</p> <p>Оценивать стабильность химических соединений в различных средах (кислой, щелочной, нейтральной).</p> <p>Разрабатывать простые схемы химической обработки отходов для снижения их опасности.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (химия, экология, материаловедение) для решения сложных задач переработки отходов.</p> <p>Разрабатывать комплексные стратегии химической обработки отходов с учётом их дальнейшего использования.</p> <p>Оценивать долгосрочные последствия химических превращений в окружающей среде.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

	Владеть	<p>Навыками работы с лабораторным оборудованием для простейших химических анализов.</p> <p>Базовыми методами оценки опасности химических соединений в отходах.</p> <p>Элементарными навыками интерпретации результатов химических тестов.</p>	<p>Навыками моделирования простых химических реакций, происходящих при переработке отходов.</p> <p>Методами определения оптимальных условий проведения химических процессов (температура, давление, концентрация реагентов).</p> <p>Базовыми инструментами для мониторинга химических параметров в производственных условиях.</p>	<p>Профессиональными инструментами для моделирования сложных химических процессов.</p> <p>Методами системной аналитики в области химической переработки отходов.</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем экологического мониторинга на предприятиях.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
ОПК-2	Знать	<p>Базовые математические и физические методы, применяемые в переработке отходов (например, расчёты массы, объёма, концентрации).</p> <p>Основные физико-химические процессы, происходящие при переработке отходов (например, осаждение, флотация).</p> <p>Простые химические реакции, используемые в технологиях переработки (например, нейтрализация кислот).</p>	<p>Математические модели, описывающие процессы переработки отходов (например, кинетика химических реакций).</p> <p>Физические методы контроля качества переработки (спектроскопия, хроматография).</p> <p>Механизмы физико-химических превращений в различных средах (кислой, щелочной).</p> <p>Современные химические методы извлечения ценных компонентов из отходов.</p>	<p>Передовые математические методы моделирования сложных систем переработки отходов.</p> <p>Физические и физико-химические методы анализа многокомпонентных систем.</p> <p>Современные химические технологии глубокой переработки отходов (например, биодegradация, плазмохимические процессы).</p> <p>Принципы создания замкнутых технологических циклов в горнодобывающей промышленности.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

Уметь	<p>Проводить элементарные расчёты, связанные с переработкой отходов (например, определение количества реагентов для нейтрализации).</p> <p>Идентифицировать основные физико-химические процессы в технологических схемах.</p> <p>Использовать справочные данные для выбора методов переработки.</p>	<p>Моделировать простые процессы переработки с использованием математических методов.</p> <p>Анализировать данные физико-химических анализов для оптимизации технологий.</p> <p>Разрабатывать схемы переработки с учётом физико-химических свойств отходов.</p> <p>Оценивать эффективность химических методов переработки.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (математика, физика, химия) для решения комплексных задач.</p> <p>Разрабатывать инновационные схемы переработки с учётом экологических и экономических факторов.</p> <p>Оценивать долгосрочные последствия применения различных методов переработки.</p> <p>Использовать междисциплинарный подход для оптимизации производственных процессов.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Владеть	<p>Навыками работы с лабораторным оборудованием для простейших физико-химических анализов.</p> <p>Базовыми методами оценки параметров процессов переработки (температура, давление, pH).</p> <p>Элементарными навыками интерпретации результатов измерений.</p>	<p>Навыками работы с профессиональным оборудованием для физико-химических исследований.</p> <p>Методами определения оптимальных условий проведения процессов (температура, давление, концентрация реагентов).</p> <p>Базовыми инструментами для мониторинга параметров в производственных условиях.</p>	<p>Профессиональными инструментами для моделирования сложных физико-химических процессов.</p> <p>Методами системной аналитики в области переработки отходов.</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем экологического мониторинга на предприятиях.</p>

ПК-1	Знать	<p>Основные понятия токсикологии и экологического нормирования.</p> <p>Основные принципы энерго- и ресурсосбережения в горнодобывающей промышленности.</p> <p>Базовые методы минимизации экологического воздействия при переработке отходов (например, снижение выбросов, утилизация отходов).</p> <p>Законодательные требования к обращению с отходами горного производства (например, требования к хранению и утилизации).</p>	<p>Современные технологии переработки отходов, направленные на снижение энергопотребления и ресурсоёмкости (например, использование вторичных материалов, биодеградация).</p> <p>Методы математического моделирования для оптимизации технологических процессов с учётом экологических ограничений.</p> <p>Принципы создания замкнутых технологических циклов в горнодобывающей промышленности.</p>	<p>Передовые технологии глубокой переработки отходов с минимальным экологическим воздействием (например, плазмохимические процессы, нанотехнологии).</p> <p>Принципы системного анализа и управления сложными технологическими системами с учётом энерго- и ресурсосбережения.</p> <p>Международные стандарты и лучшие доступные технологии (НДТ) в области переработки отходов горнодобывающей промышленности.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Уметь	<p>Идентифицировать основные источники энерго- и ресурсопотребления в технологических процессах переработки отходов.</p> <p>Применять простые методы оценки эффективности использования ресурсов (например, расчёт коэффициента полезного действия оборудования).</p> <p>Соблюдать экологические нормы при работе с отходами.</p>	<p>Разрабатывать и анализировать схемы переработки отходов с учётом энерго- и ресурсосбережения.</p> <p>Оценивать экологический риск и воздействие технологических процессов на окружающую среду.</p> <p>Применять программные средства для моделирования и оптимизации производственных процессов.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (экология, материаловедение, энергетика) для разработки инновационных решений.</p> <p>Разрабатывать комплексные стратегии переработки отходов с учётом их дальнейшего использования и минимизации экологического следа.</p> <p>Оценивать долгосрочные последствия применения различных технологий с позиций устойчивого развития.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

	Владеть	<p>Навыками работы с базовым оборудованием для контроля параметров энергопотребления и загрязнения окружающей среды.</p> <p>Элементарными методами анализа данных для выявления возможностей оптимизации процессов.</p> <p>Базовыми инструментами для мониторинга соблюдения экологических стандартов.</p>	<p>Навыками работы с профессиональным оборудованием для мониторинга энергопотребления и экологических параметров.</p> <p>Методами определения оптимальных условий проведения процессов с учётом экологических ограничений.</p> <p>Навыками разработки мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.</p>	<p>Профессиональными инструментами для моделирования сложных технологических процессов с учётом экологических ограничений.</p> <p>Методами системной аналитики и управления рисками в области переработки отходов.</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем экологического мониторинга и управления на предприятиях.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
ПК-5	Знать	<p>Базовые принципы планирования экспериментальных исследований.</p> <p>Основные методы сбора и обработки данных в химической технологии.</p> <p>Элементарные способы анализа результатов экспериментов.</p>	<p>Статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов.</p> <p>Принципы построения эмпирических моделей и стратегии организации оптимального эксперимента.</p> <p>Методы математического моделирования в оптимизации и проектировании процессов химической технологии и биотехнологии.</p>	<p>Передовые методы планирования экспериментов, включая многофакторные и адаптивные подходы.</p> <p>Современные технологии обработки больших данных и машинного обучения в химической технологии.</p> <p>Принципы системного анализа и управления сложными технологическими системами.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

ПК-7	Уметь	<p>Формулировать простые гипотезы и цели исследований.</p> <p>Проводить базовые эксперименты с использованием стандартного оборудования.</p> <p>Использовать простые статистические методы для обработки данных (например, расчёт среднего значения, дисперсии).</p>	<p>Планировать комплексные эксперименты с учётом факторов влияния.</p> <p>Применять современные методы обработки данных (например, регрессионный анализ, дисперсионный анализ).</p> <p>Анализировать результаты экспериментов с использованием программного обеспечения.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (математика, физика, химия) для разработки инновационных решений.</p> <p>Разрабатывать комплексные стратегии экспериментов с учётом их дальнейшего применения в промышленности.</p> <p>Оценивать долгосрочные последствия применения различных технологий с позиций устойчивого развития.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Владеть	<p>Навыками работы с базовым лабораторным оборудованием.</p> <p>Элементарными методами визуализации данных (графики, таблицы).</p> <p>Базовыми навыками интерпретации результатов простых экспериментов.</p>	<p>Навыками работы с профессиональным лабораторным оборудованием.</p> <p>Методами определения оптимальных условий проведения процессов (температура, давление, концентрация реагентов).</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем мониторинга параметров в производственных условиях.</p>	<p>Профессиональными инструментами для моделирования сложных технологических процессов.</p> <p>Методами системной аналитики и управления рисками в области переработки отходов.</p> <p>Навыками разработки и внедрения систем экологического мониторинга и управления на предприятиях.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Знать	<p>Основные источники научно-технической информации в области переработки отходов горного производства (научные журналы, базы данных, отчёты предприятий).</p> <p>Базовые методы анализа отечественного и зарубежного опыта в сфере утилизации отходов.</p> <p>Примеры традиционных технологий переработки отходов, применяемых в горнодобывающей промышленности.</p>	<p>Современные научные публикации и патенты в области переработки отходов горного производства.</p> <p>Принципы системного анализа технологических процессов с учётом экологических и экономических факторов.</p> <p>Примеры успешных проектов рекультивации и утилизации отходов в России и за рубежом.</p>	<p>Передовые научные достижения и тренды в области переработки отходов горного производства.</p> <p>Международные стандарты и лучшие доступные технологии (НДТ) в сфере утилизации отходов.</p> <p>Примеры инновационных проектов, реализуемых в ведущих горнодобывающих странах.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

Уметь	<p>Находить и систематизировать информацию о существующих методах переработки отходов.</p> <p>Сравнивать простые технологические решения на основе доступных данных.</p> <p>Формулировать краткие выводы о преимуществах и недостатках известных технологий.</p>	<p>Проводить глубокий анализ научно-технической информации с использованием специализированных баз данных.</p> <p>Оценивать перспективность новых технологий на основе их технико-экономических показателей.</p> <p>Сопоставлять отечественный и зарубежный опыт в контексте конкретных задач переработки отходов.</p>	<p>Интегрировать данные из разных научных областей (экология, материаловедение, экономика) для оценки технологий.</p> <p>Прогнозировать развитие отрасли на основе анализа глобальных трендов.</p> <p>Разрабатывать стратегии внедрения передовых технологий с учётом специфики региона и предприятия.</p>	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
	Владеть	<p>Навыками работы с базовыми поисковыми системами и библиотечными ресурсами.</p> <p>Элементарными методами анализа данных (например, сравнение показателей эффективности).</p> <p>Способностью готовить краткие обзоры литературы по заданной теме.</p>	<p>Навыками работы с профессиональными базами данных (например, Scopus, Web of Science).</p> <p>Методами критического анализа научных исследований и практических кейсов.</p> <p>Способностью готовить аналитические отчёты с рекомендациями по внедрению лучших практик.</p>	

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории отходов и их классификация.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-7	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
2	Методы переработки и утилизации.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-7	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
3	Эколого-экономическая оценка и управление отходами.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-7	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации
4	Инновационные технологии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-7	Задачи, упражнения, контрольные вопросы, презентации

Критерии и шкала оценивания ответов на контрольные вопросы

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Предоставлены ответы на более чем 60% контрольных вопросов
«не зачтено»	Предоставлены ответы на менее чем 60% контрольных вопросов

Критерии оценивания презентаций

Оценка	Название критерия	Оцениваемые параметры
«зачтено»	Тема презентации	Соответствие темы программе учебного предмета, раздела
	Дидактические и методические цели и задачи презентации	Соответствие целей поставленной теме Достижение поставленных целей и задач
	Выделение основных идей презентации	Соответствие целям и задачам Содержание умозаключений Вызывают ли интерес у аудитории Количество (рекомендуется для запоминания аудиторией не более 4-5)

<i>Содержание</i>	<i>Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания</i>
<i>Подбор информации для создания проекта – презентации</i>	<i>Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Экспертные оценки Ресурсы Интернет Примеры Сравнения Цитаты и т.д.</i>
<i>Подача материала проекта – презентации</i>	<i>Хронология Приоритет Тематическая последовательность Структура по принципу «проблема-решение»</i>
<i>Логика и переходы во время проекта – презентации</i>	<i>От вступления к основной части От одной основной идеи (части) к другой От одного слайда к другому Гиперссылки</i>
<i>Заключение</i>	<i>Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце</i>
<i>Дизайн презентации</i>	<i>Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации</i>
<i>Техническая часть</i>	<i>Грамматика Подходящий словарь Наличие ошибок правописания и опечаток</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнение менее 60% оцениваемых параметров</i>

Критерии и шкала оценивания задач и упражнений

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала. Результаты расчетов отображены графически</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задача не решена или решена со значительными замечаниями</i>

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении

промежуточной аттестации используется четырёхбальная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Темы для выступления с презентацией / устного сообщения с представлением тезисов на семинарских и практических занятиях:

Темы презентаций по дисциплине «Технологии переработки отходов горного производства»

- 1. Современные методы утилизации техногенных массивов в горнодобывающей промышленности**
 - Классификация техногенных массивов

- Технологии рекультивации
- Экономическая эффективность переработки
- 2. **Переработка отходов угольной отрасли**
 - Классификация угольных отходов
 - Методы газификации и пиролиза
 - Получение вторичных энергоресурсов
- 3. **Технологии переработки металлургических отходов**
 - Особенности переработки шлаков
 - Извлечение ценных компонентов
 - Применение в строительстве
- 4. **Экологические аспекты утилизации горных отходов**
 - Влияние на окружающую среду
 - Методы минимизации негативного воздействия
 - Системы экологического мониторинга
- 5. **Инновационные подходы к переработке вскрышных пород**
 - Механические методы переработки
 - Химические способы обработки
 - Комплексное использование компонентов
- 6. **Технологии переработки хвостов обогащения**
 - Классификация хвостов
 - Методы обогащения бедных руд
 - Получение строительных материалов
- 7. **Рециклинг отходов горнодобывающей промышленности**
 - Принципы замкнутого цикла
 - Технологии повторного использования
 - Экономическая целесообразность
- 8. **Автоматизация процессов переработки горных отходов**
 - Современное оборудование
 - Системы контроля и управления
 - Роботизированные комплексы
- 9. **Энергосберегающие технологии в переработке отходов**
 - Оптимизация энергозатрат
 - Использование вторичных энергоресурсов
 - Альтернативные источники энергии
- 10. **Международные практики утилизации горных отходов**
 - Опыт ведущих горнодобывающих стран
 - Инновационные решения
 - Стандарты экологической безопасности
- 11. **Биотехнологические методы переработки**
 - Микробиологическое разложение
 - Фиторемедиация
 - Применение биопрепаратов
- 12. **Цифровизация процессов управления отходами**
 - Системы моделирования
 - Прогнозирование результатов переработки
 - Оптимизация производственных процессов

Примерные тестовые задания:

- 1 Какой процент от добываемого минерального сырья теряется в виде отходов?
- а) 50-60%
 - б) 70-80%

в) 90-95%

г) 65-75%

Какие основные типы техногенных массивов существуют?

а) Насыпные и намывные

б) Насыпные и техногенные наносы

в) Намывные и техногенные наносы

г) Насыпные, намывные и техногенные наносы

Что такое хвостохранилище?

а) Место хранения отходов обогащения

б) Комплекс сооружений для хранения радиоактивных отходов

в) Комплекс сооружений для хранения токсичных отходов

г) Всё вышеперечисленное

Какие основные способы утилизации отходов углеобогащения существуют?

а) Газификация и сжигание

б) Пиролиз и термолиз

в) Захоронение

г) Всё вышеперечисленное

По какому признаку классифицируются отходы горного производства?

а) По отраслям производства

б) По причине возникновения

в) По химическому составу

г) Всё вышеперечисленное

Какой метод утилизации применяется для доломитовых отходов?

а) Производство огнеупорных материалов

б) Производство строительных материалов

в) Получение хлоридов кальция и магния

г) Всё вышеперечисленное

Какие основные компоненты используются при производстве строительных материалов из отходов?

а) Пески и щебень

б) Известняк и доломит

в) Магнезит

г) Всё вышеперечисленное

Какой процент от всех промышленных отходов составляют отходы горной промышленности?

а) 50-60%

б) 60-70%

в) 70-80%

г) 80-90%

Какие основные направления использования вскрышных пород существуют?

а) Производство строительных материалов

б) Рекультивация земель

в) Производство дорожного строительства

г) Всё вышеперечисленное

Какие методы переработки применяются для металлургических шлаков?

а) Производство цемента

б) Производство щебня

в) Производство минераловатных изделий

г) Всё вышеперечисленное

Примерные задачи и упражнения:

Упражнение 1. Классификация отходов

Задание: составить таблицу классификации отходов горного производства по следующим признакам:

по отраслям производства

по причине возникновения

по химическому составу

Требуется указать не менее 5 примеров для каждого признака

Упражнение 2. Расчет эффективности переработки

Задание: рассчитать экономическую эффективность переработки 1000 тонн вскрышных пород, если известно:

стоимость исходного сырья

затраты на переработку

стоимость получаемых продуктов

Требуется представить решение в виде формулы и пояснений

Упражнение 3. Анализ методов утилизации

Задание: сравнить три метода утилизации металлургических шлаков:

производство цемента

производство щебня

получение минераловатных изделий

Требуется составить сравнительную таблицу по критериям:

экономическая эффективность

экологическая безопасность

ресурсоемкость

Упражнение 4. Проектирование хвостохранилища

Задание: разработать схему хвостохранилища с учетом:

рельефа местности

типа складываемых отходов

системы водоснабжения

Требуется нарисовать схему и описать основные элементы

Упражнение 5. Оптимизация технологического процесса

Задание: предложить способы оптимизации процесса переработки доломитовых отходов, учитывая:

исходное сырье

существующие технологии

требования к конечному продукту

Требуется составить блок-схему предлагаемого процесса

Упражнение 6. Экологический мониторинг

Задание: разработать программу мониторинга для контроля воздействия на окружающую среду при переработке отходов, включающую:

показатели контроля

периодичность измерений

методы анализа

Требуется составить план-график наблюдений

Упражнение 7. Экономический анализ

Задание: провести расчет окупаемости проекта по переработке хвостов обогащения с учетом:

капитальных вложений

операционных расходов

ожидаемой прибыли

Требуется представить расчет в виде таблицы

Упражнение 8. Технологическое проектирование

Задание: разработать технологическую схему переработки отходов углеобогащения, включающую:

основные операции

используемое оборудование

получаемые продукты

Требуется составить схему и описать каждый этап

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Классификация отходов горного производства:
 - По отраслям производства
 - По причине возникновения
 - По химическому составу
 - По агрегатному состоянию
2. Основные характеристики техногенных массивов:
 - Определение и классификация
 - Особенности формирования
 - Методы складирования
 - Требования к размещению
3. Технологии переработки вскрышных пород:
 - Механические методы
 - Химические способы
 - Комплексное использование
 - Получение строительных материалов
4. Методы утилизации отходов углеобогащения:
 - Газификация
 - Пиролиз
 - Сжигание
 - Получение вторичных продуктов
5. Переработка металлургических шлаков:
 - Производство цемента
 - Получение щебня
 - Изготовление минераловатных изделий
 - Другие направления использования
6. Экологические аспекты переработки отходов:
 - Влияние на окружающую среду
 - Методы минимизации воздействия
 - Системы мониторинга
 - Требования природоохранного законодательства
7. Современные технологии переработки хвостов обогащения:
 - Гравитационные методы
 - Магнитная сепарация
 - Флотация
 - Комбинированные процессы
8. Экономическая эффективность переработки отходов:
 - Расчет затрат
 - Оценка рентабельности
 - Пути снижения себестоимости
 - Анализ рисков
9. Автоматизация процессов переработки:
 - Современное оборудование

- Системы управления
- Роботизированные комплексы
- Контроль качества
- 10. Инновационные методы переработки:
 - Биотехнологические процессы
 - Нанотехнологии
 - Плазменные методы
 - Электрофизические способы
- 11. Рециклинг в горнодобывающей промышленности:
 - Принципы замкнутого цикла
 - Технологии повторного использования
 - Экономическое обоснование
 - Практические примеры
- 12. Проектирование хвостохранилищ:
 - Требования к размещению
 - Конструкция дамб
 - Системы водоснабжения
 - Противофильтрационные мероприятия
- 13. Контроль качества переработки:
 - Методы анализа
 - Показатели эффективности
 - Стандарты качества
 - Документация
- 14. Международные практики утилизации:
 - Опыт ведущих стран
 - Инновационные решения
 - Экологические стандарты
 - Перспективные направления
- 15. Цифровизация процессов управления отходами:
 - Системы моделирования
 - Прогнозирование результатов
 - Оптимизация производства
 - Автоматизация учета

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

средства	
<i>презентация/ устный доклад по заданной теме</i>	<i>Защита презентаций /докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите. Презентация, представленная студентом, должна отвечать всем критериям оценивания презентаций, приведенным выше.</i>
<i>УО (коллоквиум по контрольным вопросам)</i>	<i>Коллоквиум имеет форму текущего занятия, студенты будут отвечают на заранее озвученные преподавателем вопросы. Но в отличие от семинара, ответа одного студента недостаточно: после него свою точку зрения по данной теме должны высказать и другие учащиеся.</i>
<i>Контрольная работа, упражнения, задачи</i>	<i>Контрольная работа проводится по результатам освоения отдельных разделов дисциплины письменно во время практических занятий. Во время проведения пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: темы, количество заданий, время выполнения. Задачи и упражнения выдаются студентам по ходу занятия, оценивается правильность решения, аргументация ответа.</i>

Критерии и шкала оценивания тестирования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Выполнение более 60% тестовых заданий</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнение менее 60% тестовых заданий</i>

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины (модуля) и междисциплинарных связей;

- ответ формулируется в терминах дисциплины (модуля), изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.