

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 02.07.2026 07:02:58
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b5412998099d3d6b1dcf836

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Зеленая химия и ESG в нефтегазодобыче

Код, направление	04.04.01 Химия
подготовки	
Направленность (профиль)	Химия нефти
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Химии
Выпускающая кафедра	Химии

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Введение в «Зеленую» химию и ESG

Задание 1.1. Анализ ESG-стратегии компании

Описание задания: Выберите одну из нефтегазовых компаний (ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Лукойл», Shell, ExxonMobil). Проанализируйте ее ESG-отчетность за последний отчетный период.

Требования к выполнению:

1. Опишите структуру ESG-отчетности компании. Какие стандарты используются (GRI, SASB, TCFD)?
2. Выделите ключевые экологические (E), социальные (S) и управленческие (G) показатели. Оцените их динамику за 3 года.
3. Определите, какие заинтересованные стороны (стейкхолдеры) были вовлечены в разработку стратегии. Опишите механизмы взаимодействия с ними.
4. Предложите 3–5 рекомендаций по улучшению ESG-показателей компании. Опишите, как эти рекомендации могут быть интегрированы в план работы команды: какие отделы вовлечены, какие ресурсы нужны, какие этапы реализации предусмотрены.
5. Подготовьте презентацию (10–12 слайдов) и защитите результаты перед группой.

Задание 1.2. Разработка стратегии «озеленения» производства

Описание задания: Разработайте стратегию внедрения принципов «зеленой» химии на условном нефтегазовом предприятии.

Требования к выполнению:

1. Сформулируйте 12 принципов «зеленой» химии. Выберите 3–5 принципов, которые наиболее применимы к нефтегазодобыче и переработке. Обоснуйте выбор.
2. Предложите конкретные мероприятия по внедрению выбранных принципов (например, замена реагентов, утилизация ПНГ, ремедиация земель, очистка сточных вод).
3. Опишите организационную структуру реализации стратегии:

- о Какие подразделения вовлечены (технологический отдел, экологическая служба, экономический отдел, отдел по связям с общественностью и др.)?
 - о Как будут распределены задачи и полномочия между членами команды? Кто за что отвечает?
 - о Как будет организован мониторинг выполнения стратегии?
- 4. Предложите план-график внедрения мероприятий на 1 год с указанием этапов, контрольных точек и ответственных исполнителей.
- 5. Опишите механизмы взаимодействия с внешними заинтересованными сторонами (регулирующие органы, местные сообщества, экологические организации).
- 6. Оцените ожидаемый экологический, социальный и экономический эффект от внедрения стратегии.
- 7. Подготовьте итоговый документ (10–15 страниц) и представьте его в виде презентации.

Задание 1.3. Правовое регулирование ESG и экологической безопасности

Описание задания: Проанализируйте нормативно-правовую базу в области ESG и охраны окружающей среды применительно к нефтегазодобыче в Российской Федерации.

Требования к выполнению:

1. Перечислите основные федеральные законы и подзаконные акты, регулирующие экологическую безопасность в нефтегазовой отрасли (ФЗ-7 «Об охране окружающей среды», ФЗ-174 «Об экологической экспертизе», ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» и др.).
2. Опишите требования к проведению ОВОС и экологической экспертизы для нефтегазовых проектов.
3. Проанализируйте международные обязательства РФ в области климата (Парижское соглашение) и их влияние на нефтегазовую отрасль.
4. Подготовьте аналитическую записку с рекомендациями по совершенствованию системы экологического управления на предприятии с учетом требований законодательства.

Раздел 2. Экологическая оценка технологий

Задание 2.1. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Описание задания: Для проекта строительства куста нефтяных скважин проведите предварительную оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Требования к выполнению:

1. Опишите методологию ОВОС: перечислите этапы и нормативные документы, регламентирующие процедуру.
2. Определите основные источники воздействия на компоненты окружающей среды (атмосфера, водные ресурсы, почвы,

- биоразнообразие) на всех этапах: строительство, эксплуатация, ликвидация.
3. Оцените технологические, экологические и социальные риски проекта. Для каждого риска укажите вероятность и возможные последствия.
 4. Предложите программу природоохранных мероприятий для минимизации негативного воздействия.
 5. Предложите план мониторинга состояния окружающей среды на период строительства и эксплуатации (периодичность, контролируемые параметры, ответственные).
 6. Опишите, как результаты ОВОС влияют на корректировку плана работ команды. Предложите мероприятия по снижению выявленных рисков.
 7. Оформите отчет по ОВОС в соответствии с требованиями (объем — 15–20 страниц).

Задание 2.2. Расчет углеродного следа и LCA-анализ

Описание задания: Выполните расчет углеродного следа (Score 1, 2, 3) для условного месторождения и проведите сравнительный анализ двух технологий утилизации бурового шлама методом LCA.

Требования к выполнению:

1. Соберите исходные данные для расчета:
 - о Объем добычи нефти и газа.
 - о Расход топлива на собственные нужды (дизель, газ).
 - о Потребление электроэнергии от внешней сети.
 - о Транспортировка материалов и продукции.
 - о Образование и утилизация отходов.
2. Рассчитайте углеродный след в т CO₂-экв. для следующих источников:
 - о Сжигание ПНГ на факелах, выбросы от технологических процессов (Score 1).
 - о Потребление электроэнергии от внешней сети (Score 2).
 - о Транспортировка материалов, командировки, утилизация отходов (Score 3).
3. Проведите сравнительный LCA-анализ двух технологий утилизации бурового шлама:
 - о Технология А: захоронение в шламовых амбарах с последующей рекультивацией.
 - о Технология Б: термическая обработка с рекуперацией тепла и извлечением полезных компонентов.

Оцените воздействие по этапам жизненного цикла: добыча сырья → производство реагентов и материалов → эксплуатация → утилизация.

4. Постройте диаграммы сравнения воздействия по категориям: глобальное потепление, закисление, эвтрофикация, использование водных ресурсов.
5. Сделайте вывод о предпочтительной технологии с экологической и экономической точки зрения. Обоснуйте выбор.

6. Оформите отчет (15–20 страниц) и представьте результаты в виде презентации.

Задание 2.3. Разработка программы экологического мониторинга

Описание задания: Разработайте программу экологического мониторинга для нефтегазового месторождения на этапе эксплуатации.

Требования к выполнению:

1. Определите объекты мониторинга: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, растительность, животный мир.
2. Для каждого объекта определите:
 - о Контролируемые показатели (перечень веществ, параметров).
 - о Периодичность отбора проб и измерений.
 - о Методы анализа.
 - о Ответственных исполнителей.
3. Предложите систему индикаторов для раннего обнаружения негативных изменений окружающей среды.
4. Разработайте алгоритм действий при обнаружении превышений установленных нормативов.
5. Опишите, как результаты мониторинга будут использоваться для корректировки технологических процессов и плана природоохранных мероприятий.
6. Оформите программу мониторинга в виде регламентирующего документа (10–15 страниц).

Раздел 3. «Зеленые» технологии в нефтегазодобыче

Задание 3.1. Разработка предложения по модернизации технологии

Описание задания: Разработайте предложение по замене традиционного ингибитора коррозии (на основе аминов, токсичного) на биоразлагаемый аналог для системы поддержания пластового давления (ППД).

Требования к выполнению:

1. Опишите требования к «зеленому» реагенту: биоразлагаемость (не менее 60% за 28 суток), эффективность ингибирования (не менее 90%), совместимость с пластовой водой и нефтью, экономическая целесообразность, безопасность для персонала.
2. Проведите патентный поиск и предложите конкретный тип биоразлагаемого ингибитора коррозии. Обоснуйте его выбор ссылками на научные публикации.
3. Проведите сравнительный анализ:
 - о Технологическая эффективность: скорость защиты, срок действия, устойчивость к температуре и давлению.
 - о Экологический эффект: снижение токсичности, уменьшение объема отходов, биodeградация продуктов разложения.

- о Экономическая эффективность: стоимость реагента, расход на тонну жидкости, затраты на утилизацию.
- 4. Разработайте план внедрения с указанием:
 - о Этапов внедрения (лабораторные испытания → опытно-промышленные испытания → промышленное внедрение).
 - о Сроков каждого этапа.
 - о Ответственных исполнителей (распределение ролей в команде).
 - о Необходимых ресурсов (оборудование, персонал, бюджет).
- 5. Оцените риски при внедрении нового реагента (технологические, экономические, экологические) и предложите меры по их минимизации.
- 6. Подготовьте технико-экономическое обоснование (ТЭО) предложения (объем — 10–15 страниц).
- 7. Представьте предложение в виде презентации для руководства предприятия.

Задание 3.2. Кейс по ремедиации загрязненных земель

Описание задания: На территории нефтегазового предприятия произошел разлив нефти на площади 2 га. Разработайте план ремедиации загрязненных земель.

Требования к выполнению:

1. Опишите методы ремедиации: биоремедиация (использование бактерий-нефтедеструкторов), фиторемедиация (использование растений), сорбционные методы (сорбенты), механическое удаление загрязненного грунта.
2. Выберите наиболее эффективный метод или комбинацию методов для условий Западной Сибири (климат, тип почв, продолжительность холодного периода). Обоснуйте выбор.
3. Составьте план-график работ по ремедиации:
 - о Локализация разлива и сбор нефти.
 - о Обработка загрязненной территории.
 - о Мониторинг эффективности.
 - о Завершающий этап (рекультивация).
4. Определите необходимые ресурсы: оборудование, реагенты, персонал, бюджет.
5. Оцените экологические и социальные риски при проведении работ. Как минимизировать негативное влияние на местные сообщества и экосистемы?
6. Опишите взаимодействие с заинтересованными сторонами: местные органы власти, экологические организации, население. Как будет организовано информирование и вовлечение?

7. Предложите план мониторинга эффективности ремедиации (периодичность отбора проб, контролируемые показатели, критерии завершения работ).
8. Опишите механизм корректировки плана работ при изменении условий (например, ухудшение погоды, недостаточная эффективность выбранного метода).
9. Оформите план ремедиации в виде регламентирующего документа (15–20 страниц).

Задание 3.3. Сравнительный анализ «зеленых» технологий утилизации ПНГ

Описание задания: Проведите сравнительный анализ технологий утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) и разработайте рекомендации по выбору оптимальной технологии для условного месторождения.

Требования к выполнению:

1. Опишите существующие технологии утилизации ПНГ:
 - о Компримирование и подача в газотранспортную систему.
 - о Переработка в сжиженный газ (СУГ).
 - о Использование для выработки электроэнергии (ГТЭС, ГПА).
 - о Закачка в пласт для поддержания пластового давления.
 - о Переработка в синтетическое топливо (GTL).
2. Проведите сравнительный анализ по критериям:
 - о Технологическая эффективность (коэффициент использования ПНГ, КПД).
 - о Капитальные и операционные затраты (CAPEX/OPEX).
 - о Экологическая эффективность (снижение выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ).
 - о Социальные аспекты (создание рабочих мест, развитие инфраструктуры).
3. Для условного месторождения с объемом ПНГ 100 млн м³/год выберите оптимальную технологию. Обоснуйте выбор.
4. Разработайте дорожную карту внедрения выбранной технологии с указанием этапов, сроков, ресурсов и ответственных исполнителей.
5. Оцените ожидаемый экологический и экономический эффект от внедрения.
6. Оформите отчет (15–20 страниц) и представьте результаты в виде презентации.

Задание 3.4. Применение биотехнологий в нефтегазодобыче

Описание задания: Изучите современные биотехнологии, применяемые в нефтегазодобыче, и разработайте предложение по их использованию на предприятии.

Требования к выполнению:

1. Опишите основные биотехнологии:
 - о Биоремедиация нефтезагрязненных земель и водных объектов.

- Биodeградация ПАВ и других реагентов.
 - Микробиологическое повышение нефтеотдачи пластов (МУН).
 - Биоочистка сточных вод.
 - Биосенсоры для мониторинга состояния окружающей среды.
- 2. Выберите одну из технологий для внедрения на условном предприятии.
- 3. Разработайте техническое предложение по внедрению выбранной биотехнологии:
 - Описание технологии и применяемых биопрепаратов.
 - Оценка эффективности (экологической, экономической).
 - План внедрения (этапы, сроки, ресурсы).
 - Оценка рисков и меры по их управлению.
 - Распределение задач между членами команды.
- 4. Подготовьте технико-экономическое обоснование внедрения.
- 5. Оформите отчет (10–15 страниц) и представьте результаты в виде презентации.

Раздел 4. Управление и перспективы

Задание 4.1. Разработка плана управления ESG-рисками

Описание задания: Для проекта разведки и разработки шельфового месторождения в Арктике разработайте план управления ESG-рисками.

Требования к выполнению:

1. Идентифицируйте не менее 10 ESG-рисков. Сгруппируйте их по трем категориям:
 - Экологические (E): аварийные разливы, воздействие на морские экосистемы, выбросы парниковых газов, управление отходами.
 - Социальные (S): влияние на коренные народы, занятость населения, здоровье персонала, взаимодействие с местными сообществами.
 - Управленческие (G): коррупционные риски, соблюдение законодательства, прозрачность отчетности, этика ведения бизнеса.
2. Проведите оценку рисков: вероятность (низкая/средняя/высокая) и воздействие (низкое/среднее/высокое). Постройте матрицу рисков (вероятность × воздействие).
3. Для 5 наиболее значимых рисков разработайте детальные меры управления:
 - Предотвращение риска (технические, организационные меры).
 - Минимизация последствий (планы локализации и ликвидации аварий).
 - Мониторинг риска (индикаторы раннего предупреждения, периодичность оценки).
 - Финансовое обеспечение (страхование, резервные фонды).

4. Распределите ответственность между членами команды и внешними сторонами (подрядчики, государственные органы). Определите, кто принимает решения в случае наступления рисковогó события.
5. Разработайте регламент информирования заинтересованных сторон (регуляторы, инвесторы, общественность) о выявленных рисках и мерах по их управлению.
6. Опишите механизм регулярного пересмотра и актуализации плана управления рисками.
7. Оформите план управления ESG-рисками в виде регламентирующего документа (20–25 страниц).

Задание 4.2. Подготовка ESG-раздела для ТЭО проекта

Описание задания: Подготовьте раздел «Управление ESG-аспектами» для технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта разработки нового месторождения.

Требования к выполнению:

1. Опишите систему управления экологическими аспектами на основе стандарта ISO 14001: структура, документация, ответственность.
2. Представьте краткое резюме оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС):
 - o Основные источники воздействия.
 - o Прогнозные оценки воздействия.
 - o Природоохранные мероприятия.
3. Опишите социальную политику компании:
 - o Взаимодействие с местным населением (социальные инвестиции, компенсационные программы).
 - o Охрана труда и промышленная безопасность (показатели травматизма, обучение персонала).
 - o Создание рабочих мест, развитие местной инфраструктуры.
4. Представьте план природоохранных мероприятий и экологического мониторинга на всех этапах жизненного цикла проекта.
5. Опишите систему управления ESG-рисками (см. задание 4.1).
6. Предложите ключевые показатели эффективности (KPI) по ESG для проекта:
 - o Экологические: выбросы CO₂-экв., КИ ПНГ, объем отходов, объем закачиваемой воды.
 - o Социальные: уровень травматизма, инвестиции в местные сообщества, количество созданных рабочих мест.
 - o Управленческие: прозрачность отчетности, соблюдение стандартов, отсутствие нарушений.
7. Опишите процесс согласования ESG-раздела с заинтересованными сторонами: инвесторы, регуляторы, общественность. Как будет организован сбор обратной связи и ее учет?
8. Оформите раздел в соответствии с требованиями к ТЭО (15–20 страниц).

Задание 4.3. Деловая игра: «Защита ESG-проекта перед советом директоров»
Описание задания: Команды (по 3–4 человека) разрабатывают «зеленый» проект для нефтегазового предприятия и защищают его перед «советом директоров» (преподаватели и другие студенты в роли инвесторов).

Требования к выполнению:

1. Выберите тему проекта:
 - o Внедрение технологии утилизации ПНГ с достижением КИ ПНГ $\geq 95\%$.
 - o Замена токсичных реагентов на биоразлагаемые аналоги.
 - o Внедрение системы замкнутого водоснабжения на промысле.
 - o Строительство установки CCUS (улавливание и хранение углерода).
 - o Ремедиация нефтезагрязненных земель с использованием биотехнологий.
 - o Другая тема по согласованию с преподавателем.
2. Разработайте проектную документацию:
 - o Цели, задачи, актуальность проекта.
 - o Технические решения (описание технологии, оборудования, реагентов).
 - o Бюджет проекта (CAPEX/OPEX, расчет окупаемости).
 - o Оценка ESG-эффекта (снижение углеродного следа, социальный эффект, улучшение управленческих практик).
 - o Оценка рисков и план управления ими.
 - o План внедрения (этапы, сроки, ответственные).
3. Распределите роли в команде:
 - o Руководитель проекта (представление проекта, стратегические решения).
 - o Технолог (технические решения, обоснование эффективности).
 - o Эколог (экологическое обоснование, оценка эффекта).
 - o Экономист (финансовые расчеты, ТЭО).
4. Подготовьте совместную презентацию (10–15 слайдов) и защитное слово (5–7 минут).
5. Представьте проект перед «советом директоров». Ответьте на вопросы по существу проекта (технические, экономические, экологические, организационные).
6. На основе полученных замечаний скорректируйте проект и представьте доработанную версию (письменный отчет).
7. Оцените работу каждого члена команды (взаимооценка) и общую эффективность команды.

Задание 4.4. Перспективы цифровизации в «зеленой» трансформации ТЭК

Описание задания: Изучите современные цифровые решения для управления ESG-асpekтами в нефтегазовой отрасли и разработайте предложение по их внедрению на предприятии.

Требования к выполнению:

1. Изучите существующие цифровые технологии:
 - o Системы автоматического мониторинга выбросов и сбросов.
 - o Цифровые двойники для моделирования экологического воздействия.
 - o Блокчейн для прослеживаемости цепочек поставок.
 - o Big Data и искусственный интеллект для прогнозирования рисков.
 - o Дроны и спутниковый мониторинг состояния окружающей среды.
2. Выберите 2–3 цифровых решения, наиболее актуальных для условного предприятия.
3. Разработайте предложение по внедрению:
 - o Описание выбранных решений.
 - o Ожидаемый эффект (повышение точности мониторинга, снижение рисков, оптимизация затрат).
 - o План внедрения (этапы, сроки, бюджет, ответственные).
 - o Оценка рисков внедрения (технологических, финансовых, кадровых).
4. Опишите, как цифровизация повлияет на организацию работы команды (новые роли, компетенции, взаимодействие).
5. Оформите отчет (10–15 страниц) и представьте результаты в виде презентации.

ЕДИНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. (Раздел 1. Введение в «Зеленую» химию и ESG)

Сформулируйте 12 принципов «зеленой» химии. Выберите 4 принципа, которые наиболее актуальны для нефтегазодобычи, и приведите конкретные примеры их реализации на промысле.

Требования к ответу:

- Полный перечень всех 12 принципов.
- Выбор 4 принципов с обоснованием их актуальности для нефтегазовой отрасли.
- Не менее 2 конкретных примеров реализации каждого выбранного принципа.
- Примеры должны быть конкретными (указание технологий, реагентов, процессов).

Задание 2. (Раздел 2. Экологическая оценка технологий)

Опишите методологию проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) для проекта строительства куста нефтяных скважин.

Требования к ответу:

- Перечислите этапы проведения ОВОС в соответствии с законодательством РФ.

- Укажите нормативные документы, регламентирующие процедуру.
- Опишите основные источники воздействия на компоненты окружающей среды (атмосфера, водные ресурсы, почвы, биоразнообразие) на всех этапах проекта.
- Раскройте роль общественных слушаний в процедуре ОВОС.
- Предложите перечень природоохранных мероприятий для минимизации воздействия.

Задание 3. (Раздел 3. «Зеленые» технологии в нефтегазодобыче)

Опишите современные технологии утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Проведите сравнительный анализ трех технологий по следующим критериям: технологическая эффективность, капитальные затраты (CAPEX), эксплуатационные затраты (OPEX), экологическая эффективность (снижение выбросов парниковых газов).

Требования к ответу:

- Описание не менее 3 технологий утилизации ПНГ.
- Сравнительный анализ в виде таблицы.
- Указание нормативного коэффициента использования ПНГ в РФ и его значения.
- Вывод о предпочтительной технологии для условий Западной Сибири с обоснованием.

Задание 4. (Раздел 2. Экологическая оценка технологий – расчетная задача)

Для условного нефтегазового предприятия за отчетный период имеются следующие данные:

Показатель Значение

Добыча нефти 400 тыс. т

Сжигание ПНГ на факелах 25 млн м³

Потребление электроэнергии от внешней сети 120 000 МВт·ч

Расход дизельного топлива на собственные нужды 2 000 т

Коэффициент эмиссии CO₂ для ПНГ 1,9 т CO₂/1000 м³

Коэффициент эмиссии CO₂ для дизеля 3,1 т CO₂/т

Коэффициент эмиссии CO₂ для электроэнергии 0,4 т CO₂/МВт·ч

Рассчитайте:

1. Прямые выбросы парниковых газов (Score 1) от сжигания ПНГ и дизельного топлива.
2. Косвенные выбросы (Score 2) от потребления электроэнергии.
3. Суммарный углеродный след (Score 1 + Score 2) в тоннах CO₂-эквивалента.
4. Удельный углеродный след (кг CO₂-экв. на тонну добытой нефти).
5. Предложите 3 мероприятия по снижению углеродного следа для данного предприятия.

Задание 5. (Раздел 4. Управление и перспективы – кейс)

Для проекта разведки и разработки шельфового месторождения в Арктике выявлены следующие риски:

№	Риск	Категория	Вероятность (баллы 1–5)	Воздействие (баллы 1–5)
1	Аварийный разлив нефти с повреждением морских экосистем	Экологический (E)	3	5
2	Конфликты с коренными народами из-за нарушения традиционного природопользования	Социальный (S)	4	4
3	Коррупционные риски при получении разрешений	Управленческий (G)	2	5
4	Штормовые условия, затрудняющие ликвидацию аварий	Экологический (E)	4	5
5	Недостаток квалифицированного персонала	Социальный (S)	3	3
6	Изменение климатического законодательства (штрафы за выбросы)	Управленческий (G)	4	4
7	Повреждение оборудования из-за низких температур	Экологический (E)	4	4
8	Протесты экологических организаций	Социальный (S)	3	3

Задания:

1. Для каждого риска рассчитайте интегральную оценку (вероятность × воздействие).
2. Постройте матрицу рисков (вероятность и воздействие). Отнесите каждый риск к зоне: «низкий риск», «средний риск», «высокий риск», «критический риск».
3. Выделите 4 риска с наибольшей интегральной оценкой.
4. Для двух наиболее критических рисков разработайте детальные меры по управлению (предотвращение, минимизация, мониторинг, финансовое обеспечение).
5. Распределите ответственность за управление рисками между подразделениями предприятия (укажите конкретные службы/отделы).

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ)

По разделу «Введение в «Зеленую» химию и ESG»

1. 12 принципов «зеленой» химии. Приведите примеры реализации 3–4 принципов в нефтегазодобыче.
2. Концепция ESG: раскройте содержание экологической (E), социальной (S) и управленческой (G) составляющих применительно к нефтегазовому предприятию.
3. Международные стандарты ESG-отчетности (GRI, SASB, TCFD). Как они применяются в российской практике?
4. Правовое регулирование охраны окружающей среды в нефтегазодобыче в Российской Федерации.

5. Как выстраивается стратегия сотрудничества с заинтересованными сторонами (стейкхолдерами) при реализации ESG-проектов?

По разделу «Экологическая оценка технологий»

6. Методология проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Этапы и нормативная база.
7. Оценка жизненного цикла (LCA): этапы, области применения, ограничения в нефтегазодобыче.
8. Методы расчета углеродного следа: Score 1, 2, 3. Какие источники выбросов включаются в каждый уровень?
9. Система экологического менеджмента на основе ISO 14001: структура, основные требования, интеграция с ESG-отчетностью.
10. Показатели экологической эффективности технологических процессов в нефтегазодобыче.

По разделу «Зеленые» технологии в нефтегазодобыче»

11. Современные технологии утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Сравнительный анализ эффективности и затрат.
12. «Зеленые» реагенты для нефтепромысловой химии. Требования, примеры, оценка эффективности.
13. Биотехнологии в нефтегазодобыче. Области применения и перспективы (биоремедиация, биодеградация, МУН).
14. Технологии ремедиации нефтезагрязненных земель. Классификация, области применения, ограничения для разных климатических условий.
15. Методы очистки буровых и пластовых сточных вод. Сравнительный анализ эффективности.

По разделу «Управление и перспективы»

16. Классификация и методы управления ESG-рисками. Полный цикл управления рисками (идентификация → оценка → управление → мониторинг).
17. Наилучшие доступные технологии (НДТ) в нефтедобыче. Какие технологии относятся к НДТ и почему?
18. Технологии CCUS: улавливание, использование и хранение углерода. Перспективы применения в нефтегазодобыче РФ.
19. Водородная энергетика и её связь с нефтегазовым комплексом. Перспективы и барьеры.
20. Цифровизация как инструмент «зеленой» трансформации ТЭК. Примеры цифровых решений для ESG.
21. Экономические аспекты внедрения «зеленых» технологий: оценка затрат (CAPEX/OPEX) и выгод. Методы оценки эффективности.
22. Как распределяются задачи и делегируются полномочия в команде при разработке ESG-проекта? Какие роли необходимы?
23. Каким образом корректируется работа команды при внедрении «зеленых» технологий, если возникают непредвиденные проблемы? Приведите пример.

ПРИМЕРЫ ЗАЧЕТНЫХ БИЛЕТОВ

БИЛЕТ № 1

Теоретическая часть:

1. 12 принципов «зеленой» химии. Приведите примеры реализации 3 принципов в процессах нефтедобычи.
2. Методология оценки жизненного цикла (LCA): основные этапы и сложности применения в нефтегазодобыче.

Практическая часть:

3. Рассчитайте углеродный след (Score 1) для операции гидравлического разрыва пласта на одной скважине по предоставленным данным:

Исходные данные	Значение
Расход дизельного топлива	15 т
Потребление электроэнергии	200 МВт·ч
Закачка химреагентов	5 т
Коэффициент эмиссии CO ₂ для дизеля	3,1 т CO ₂ /т
Коэффициент эмиссии CO ₂ для электроэнергии	0,4 т CO ₂ /МВт·ч

Задания:

- 3.1. Выполните расчет углеродного следа.
- 3.2. Предложите 3 мероприятия по снижению углеродного следа для данной операции.
- 3.3. Распределите задачи по реализации предложенных мероприятий между членами команды (технолог, эколог, экономист). Опишите, кто за что отвечает.

БИЛЕТ № 2

Теоретическая часть:

1. Концепция ESG: раскройте содержание экологической (E) и социальной (S) составляющих применительно к нефтегазодобывающему предприятию. Приведите примеры KPI.
2. Современные технологии утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Сравнительный анализ эффективности и затрат.

Практическая часть:

3. Разработайте предложение по замене традиционного ингибитора солеотложения на биоразлагаемый аналог.

Задания:

- 3.1. Опишите требования к «зеленому» реагенту.
- 3.2. Предложите конкретный тип биоразлагаемого ингибитора солеотложения и обоснуйте выбор.

3.3. Проведите сравнительный анализ традиционного и «зеленого» реагента по критериям: технологическая эффективность, экологический эффект, экономическая эффективность.

3.4. Опишите, как будет организована работа команды по внедрению: распределение задач, согласование с руководством и внешними стейкхолдерами.

БИЛЕТ № 3

Теоретическая часть:

1. Система экологического менеджмента (на примере ISO 14001): структура, основные требования и примеры внедрения на предприятиях ТЭК.
2. Технологии ремедиации нефтезагрязненных земель: классификация, области применения, ограничения для условий Западной Сибири.

Практическая часть:

3. Проведите анализ чувствительности экологических показателей проекта к изменению ключевых параметров.

Исходные данные:

- Проект бурения 5 скважин.
- Объем образования отходов бурения зависит от глубины скважины (прямая пропорциональность).
- Затраты на утилизацию отходов составляют 5 тыс. руб./т.
- Предусмотрены два сценария глубины: базовый (3000 м) и альтернативный (3500 м).

Задания:

3.1. Рассчитайте изменение объема отходов и затрат на их утилизацию при изменении глубины.

3.2. Оцените, как изменение глубины скважин влияет на экологические риски (объем отходов, площадь нарушения земель).

3.3. Предложите мероприятия по снижению рисков при увеличении глубины скважин.

3.4. Опишите, как результаты анализа могут повлиять на корректировку плана работ команды и на взаимодействие с заинтересованными сторонами (экологи, регуляторы).

БИЛЕТ № 4

Теоретическая часть:

1. Классификация и методы управления ESG-рисками. Опишите полный цикл управления рисками (идентификация → оценка → управление → мониторинг).
2. Технологии CCUS (улавливание, использование и хранение углерода). Перспективы применения в нефтегазодобыче РФ.

Практическая часть:

3. Для проекта разведки на шельфе Арктики разработайте план управления ESG-рисками.

Задания:

3.1. Идентифицируйте не менее 8 ключевых ESG-рисков (экологические, социальные, управленческие), специфичных для арктического шельфа.

3.2. Оцените риски по шкале вероятности и воздействия. Постройте матрицу рисков.

3.3. Для трех наиболее значимых рисков разработайте детальные меры управления.

3.4. Распределите ответственность между членами команды и внешними сторонами.

3.5. Опишите, как будет организован мониторинг и пересмотр рисков.

БИЛЕТ № 5

Теоретическая часть:

1. Наилучшие доступные технологии (НДТ) в нефтедобыче. Какие технологии относятся к НДТ и почему?

2. Как выстраивается стратегия сотрудничества с заинтересованными сторонами при реализации ESG-проектов? Приведите примеры из практики.

Практическая часть:

3. Подготовьте раздел «Экологические аспекты и управление воздействием» для технического проекта разработки месторождения.

Задания:

3.1. Опишите основные источники воздействия на окружающую среду при разработке месторождения.

3.2. Предложите программу природоохранных мероприятий на этапах строительства, эксплуатации и ликвидации.

3.3. Разработайте план экологического мониторинга (объекты, показатели, периодичность).

Примечание: Обучающийся может быть освобождён от процедуры сдачи зачёта (получить оценку «зачтено» автоматически) при условии выполнения и защиты всех предусмотренных программой практических и контрольных заданий в установленные сроки и при положительных отзывах преподавателя по каждой работе