

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТХНГ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы экологической безопасности предприятий ТХНГ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Охоткина В.Э., кандидат географических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, Okhotkina.VE@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры нефтегазового дела от
«___» _____ 20__ г. , протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000EA5AFE
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Основы экологической безопасности предприятий ТХНГ» является выработка у слушателей знаний и навыков, необходимых для эффективного формирования у студентов системы знаний по промышленной, экологической и транспортной безопасности в нефтегазовой отрасли.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Сформировать у студента знаний по анализу и выявлению экологических опасностей обратимых и необратимых деградиционных процессов при добыче, переработке, хранении и транспортировке сырой нефти, нефтепродуктов.

- Научить методам количественной и качественной оценки воздействия нефтегазовой отрасли на окружающую среду и здоровье населения.

- Разработать комплекс мероприятий по защите окружающей среды при организации работы в нефтегазовой отрасли.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Единство народов России	Доброжелательность и открытость
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Развитие культуры здорового образа жизни	Гражданственность	Доброжелательность и открытость
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Единство народов России	Дисциплинированность

Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Жизнь	Внимательность к деталям

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы экологической безопасности предприятий ТХНГ» входит в группу элективных дисциплин учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.ДВ.А	4	3	55	36	18	0	1	0	53	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Инженерная экология нефтегазовой отрасли	РД1	8	2	0	14	собеседование, практические занятия.
2	Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной и газовой промышленности	РД2, РД3, РД4	14	8	0	14	собеседование, практические занятия.
3	Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности	РД1, РД4, РД5, РД6	6	4	0	13	собеседование, практические занятия.
4	Охрана труда на предприятии нефтегазовой отрасли	РД6	8	4	0	12	собеседование, практические занятия.
Итого по таблице			36	18	0	53	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Инженерная экология нефтегазовой отрасли.

Содержание темы: Правовые и организационные основы охраны окружающей среды. Концепция охраны окружающей природной среды. Эколого-правовая ответственность. Возмещение вреда природной среде. Организация и управление охраной окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Принципы управления охраной природы в нефтяной и газовой промышленности. Совершенствование системы экономического стимулирования природоохранной. Критерии качества среды и нормативы воздействия. Эколого-экономическая оптимизация природопользования деятельности нефтегазодобывающих предприятий. Организационные подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду. Технологические и технические подходы и методы минимизации воздействия. Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства производств на окружающую среду. Совершенствование системы информационного обеспечения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 2 Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной и газовой промышленности.

Содержание темы: Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной промышленности. Негативное воздействие на окружающую среду поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефтяных месторождениях. Экологические аспекты хранения и транспортировки нефти и газа. Характер загрязнения природной среды. Влияние отходов окружающую среду. Экология объектов сбора и подготовки нефти. Схемы водоснабжения системы заводнения нефтяных месторождений. Элементы факельной системы. Шум при факельном сжигании газа. Аварии на факельных установках. Тепловое излучение факельных установок. Взаимовлияние систем трубопроводного транспорта и окружающей среды. Отрицательное влияние природных компонентов на надежность и безопасность трубопроводов. Техногенные воздействия на экосистему в период строительства и эксплуатации трубопроводов. Экологические аспекты методов разработки месторождений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности.

Содержание темы: Отрицательное влияние природных компонентов на надежность и безопасность трубопроводов. Техногенные воздействия на экосистему в период строительства и эксплуатации трубопроводов. Охрана водных ресурсов. Водопользование и водоотведение на объектах. Оценка загрязнения водной среды. Расчет предельно допустимого сброса сточных вод. Технологии очистки сточных вод нефтегазового комплекса. Способы борьбы с нефтезагрязнением водных объектов. Механические методы удаления нефти. Физико-химические методы удаления нефти. Химические методы удаления разливов нефти. Микробиологическое разложение нефти. Технология сбора плавающей нефти с водных поверхностей. Охрана земельных ресурсов. Охрана атмосферы. Основные направления охраны недр нефтяных месторождений. Охрана недр и

окружающей среды в процессе разбуривания нефтяного месторождения. Охрана недр и окружающей среды при разработке нефтяных месторождений. Мониторинг нефтяного загрязнения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

Тема 4 Охрана труда на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Содержание темы: Вопросы охраны труда, техники безопасности и промсанитарии в нефтегазовом деле. Основные мероприятия по охране труда и технике безопасности. Оснащение технологического оборудования предохранительными устройствами. Выбор оборудования из условия максимально возможного давления в нем, а для оборудования на открытых площадках - с учетом нагрева за счет солнечной радиации в летнее время. Обеспечение противопожарных разрывов между оборудованием и другими сооружениями в соответствии с требованиями. Мероприятия по снижению потерь легких фракций и упругости паров товарных нефтей. Размещение технологического оборудования на открытых площадках.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, подготовка к практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают, как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- информационные технологии: Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Аполлонский, С. М., Экологическая безопасность : учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2024. — 365 с. — ISBN 978-5-406-12921-0. — URL: <https://book.ru/book/953438> (дата обращения: 26.10.2025). — Текст : электронный.

2. Леган, М. В. Основы экологической безопасности : учебное пособие / М. В. Леган. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-4590-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306404> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Теоретические основы промышленной и экологической безопасности : учебное пособие / составители В. Д. Катин, В. Ю. Косыгин. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179437> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Алиев, В. К. Экологическая безопасность при разработке северных нефтегазовых месторождений : монография / В.К. Алиев, О.В. Савенок, Д.Г. Сиротин. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0263-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049201> (Дата обращения - 22.10.2025)

2. Белов, В. М., Инструментарий управления экологической безопасностью : монография / В. М. Белов, Е. В. Самойлова, Н. В. Белова. — Москва : Русайнс, 2023. — 149 с. — ISBN 978-5-466-03044-0. — URL: <https://book.ru/book/949394> (дата обращения: 26.10.2025). — Текст : электронный.

3. Вторушина, А. Н. Практикум по экологической безопасности : учебно-методическое пособие / А. Н. Вторушина. — Томск : ТПУ, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-4387-0990-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246089> (дата обращения: 27.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Экран настенный рулонный

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТХНГ

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : видов и классификаций природных ресурсов, условий устойчивого состояния экосистем ; Задачи охраны окружающей среды, природоохранный потенциал РФ	1.1. Инженерная экология нефтегазовой отрасли	Практическая работа	Зачет в письменной форме
		1.3. Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД2	Умение : анализировать и прогнозировать экологические последствия на разных этапах нефтегазовой отрасли; анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф в нефтегазовой отрасли	1.2. Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной и газовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД3	Навык : принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях при возникновении ситуации, несущей угрозу экологической безопасности	1.2. Источники и масштабы техногенного загрязнения в нефтяной и газовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД4	Знание : основных источников и масштабов обр	1.2. Источники и масштабы техногенного загряз	Практическая работа	Зачет в письменной форме

	азования отходов производства; основных источников техногенного воздействия на окружающую среду, способов предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств	нения в нефтяной и газовой промышленности		
		1.3. Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД5	Умение : выбирать методы, технологии и аппараты утилизации газовых выбросов, стоков, твердых отходов; определять экологическую пригодность выпускаемой продукции	1.3. Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
РД6	Навык : применения правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности	1.3. Основные направления охраны окружающей среды в нефтегазовой промышленности	Практическая работа	Зачет в письменной форме
		1.4. Охрана труда на предприятии нефтегазовой отрасли	Практическая работа	Зачет в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						
	Устное собеседование	Доклад	Инд. задание №1	Инд. задание №2	Практическое занятие	Зачет	Итого
Лекции	10						10
Практические занятия					40		40
Самостоятельная работа		10					10
Промежуточная аттестация			10	10		20	40
Итого	10	10	10	10	40	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.

		ости, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры заданий для выполнения практических работ

РАСЧЕТ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

В настоящее время различают три вида экономического ущерба, наносимого окружающей среде: фактический, возможный и предотвращенный.

Фактический ущерб ($У_{\text{ф}}$) - это фактические потери, причиняемые народному хозяйству в результате загрязнения окружающей среды.

Возможный ущерб ($У_{\text{в}}$) - это ущерб народному хозяйству, который мог бы быть нанесен в случае отсутствия соответствующих природоохранных мероприятий.

Величина возможного ущерба зависит от масштабов производства и производительности общественного труда, а также от изменения структуры загрязняемого района.

Предотвращенный ущерб ($У_{\text{пр}}$) - это снижение потерь, причиняемых народному хозяйству в результате введения в действие природоохранных мероприятий.

Предотвращенный ущерб представляет собой разность между возможным ущербом и фактическим:

$$У_{\text{пр}} = У_{\text{в}} - У_{\text{ф}}$$

Оценка ущерба, наносимого окружающей среде, состоит из нескольких этапов:

- 1) организация контроля за состоянием окружающей среды;
- 2) проведение медицинских, биологических и химических исследований с привлечением специалистов различных областей народного хозяйства;
- 3) экономическая и теоретическая оценка ущерба.

Ущерб, наносимый народному хозяйству, состоит из ряда отдельных ущербов, наносимых различным отраслям народного хозяйства и объектам:

$$У = У_{\text{з}} + У_{\text{с/х}} + У_{\text{к}} + У_{\text{п}}$$

где $У$ - суммарный ущерб, наносимый окружающей среде, (руб/год);

$У_{\text{з}}$ - ущерб, причиняемый здравоохранению, вызванный повышенной заболеваемостью населения (оплата бюллетеней, затраты на медицинские услуги, потеря работоспособности и т.д.);

$У_{\text{с/х}}$ - ущерб, причиняемый сельскому и лесному хозяйству (потери урожайности, потери продуктивности животноводства, ухудшение качества продукции лесного и сельского хозяйства, уменьшение численности рыбных стад и т.д.);

$У_{\text{к}}$ - ущерб, причиняемый коммунальному хозяйству (дополнительные затраты на содержание и ремонт жилищного, коммунального хозяйства и городского транспорта, затраты на дополнительные бытовые услуги и т.д.);

$У_{\text{п}}$ - ущерб, причиняемый промышленным объектам (дополнительные затраты на ремонт зданий и сооружений, потери сырья, топлива, частота выхода из строя производственного оборудования и т.д.).

Для определения ущерба, наносимого окружающей среде, существуют два возможных пути: прямой и эмпирический.

Прямой метод расчета требует каждый раз сбора и обработки многочисленных статистических данных. Он в принципе возможен, но очень сложен и в силу своей трудоемкости непригоден для широкого использования в экономических расчетах.

В настоящее время выделяют два основных метода расчета искомой величины: *метод концентраций и метод валовых выбросов*.

1. 1. Практическая работа 1

Расчет эколого-экономического ущерба методом концентраций (методом локальных ущербов).

На химическом предприятии в результате внедрения процесса двойного контактирования снизилось количество выбросов в атмосферу и концентрация над промышленной площадкой, сельскохозяйственными и лесными угодьями, жилыми районами. Рассчитать ущерб, наносимый выбросами загрязняющих веществ в атмосферу с применением метода концентраций.

В рассматриваемом районе можно было выделить четыре зоны с различными уровнями загрязнения воздуха.

Исходная информация для расчета ущерба представлена в табл. 1

Таблица

1

Зона	Среднегодовой уровень загрязнения SO ₂ , мг/м ³				Численность насе ления, тыс. чел.		Площади с/х и ле са, Га		Стоимость основ ных фондов, млн. руб.	
	до очистки		после очистки							
	В-1	В-2	В-1	В-2	В-1	В-2	В-1	В-2	В-1	В-2
I	0,49	0,52	0,20	0,23	2	2,5	—	----	250	300
II	0,30	0,35	0,10	0,15	5	6	70	100	50	150
III	0,20	0,28	0,05	0,08	7	9	150	180	40	50
IV	0,10	0,15	—	----	10	12	200	220	70	200

По таблицам 2 и 3 определяют удельные ущербы в зависимости от концентрации SO₂.

Таблица 2

Ущерб здравоохранению, руб./год					Ущерб коммунальному хозяйству, руб./год				
Зона	до очистки		После очистки		Зона	до очистки		после очистки	
	B-1	B-2	B-1	B-2		B-1	B-2	B-1	B-2
I	520	600	370	350	I	490	520	240	220
II	470	510	200	250	II	390	400	50	70
III	370	350	нет	50	III	240	260	нет	30
IV	200	100	нет	нет	IV	50	100	нет	нет

Таблица 3

Ущерб сельскому хозяйству, руб./год					Ущерб промышленности, тыс. руб./год				
Зона	до очистки		после очистки		Зона	до очистки		после очистки	
	В-1	В-2	В-1	В-2		В-1	В-2	В-1	В-2
I	—	200	—	нет	I	4.5	5.0	2	2.4
II	900	800	200	100	II	3	4.0	1	нет
III	500	600	100	50	III	2	2.5	нет	0,5
IV	200	----	нет	----	IV	1	1.5	нет	0.5

1. 2. Практическая работа 2

Рассчитать ущерб, наносимый окружающей среде выбросами вредных веществ в атмосферу, с применением укрупненной методики валовых выбросов.

Сравним два варианта системы электрофильтров на проектируемой ТЭС, работающей на донецком угле в зоне южнее 50° северной широты со среднегодовым количеством осадков менее 400 мм/год. Роза ветров относительно близка к круговой. Среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера (U) составляет 4 м/с. Год начала эксплуатации - 1986 ($\gamma = 2,4$ руб./усл.т). На ТЭС будут работать четыре генератора, имеющих мощности по 300 мВт каждый. По варианту 1 на ТЭС будет установлен трехпольный электрофильтр ($\eta = 86,7\%$), по варианту 2 - четырехпольный ($\eta = 98\%$). Высота источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу Н составляет 250 м. Массы годового поступления пыли в атмосферу от неорганических источников (зона выгрузки угля и т.п.) незначительны, для двух сравниваемых вариантов одинаковы, поэтому их в расчетах не учитывают. Среднегодовое значение разности температур атмосферы и газовых выбросов в устье трубы (ΔT) составляет 150°C . Исходная информация по двум вариантам выбросов представлена в табл. 4. Зона активного загрязнения состоит из четырех типов территории:

- 10% $S_{\text{ЗАЗ}}$ - поселок с плотностью населения 20 чел/га, $\sigma_1 = 2$;
- 30% $S_{\text{ЗАЗ}}$ - пашни, орошаемые, $\sigma_2 = 0,5$;
- 40% $S_{\text{ЗАЗ}}$ - пашни не орошаемые, $\sigma_3 = 0,25$;
- 20% $S_{\text{ЗАЗ}}$ - сельскохозяйственные угодья, $\sigma_4 = 0,05$.

Таблиц

а 4

Выбрасываемая примесь	A_i , усл. т/т	Вариант 1 ($\eta = 86,7\%$)		Вариант 2 ($\eta = 98\%$)	
		Масса m_i , т/год	Привед. масса M_i , усл. т/год	Масса m_i , т/год	Привед. масса M_i , усл. т/год
Уголь Донецкого бассейна	84	38000		5950	
Пыль угольная	48	2000		50	
3,4 бенз(а)пирен	$12,6 \times 10^5$	0,02		0,01	
Итого по пыли					
Газы:					
SO ₂	16,5	120000		120000	
SO ₃	49	10000		10000	
NO _x	41,1	30000		30000	
CO	1,0	4000		4000	
Легкие углеводороды	1,26	2000		2000	
Итого по газам					

1. 3. Практическая работа 3

Определите экономическую оценку ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами от стационарных источников.

За три года известно, что на территории рассматриваемого региона населенные пункты с плотностью населения более 300 человек/га занимают 5%, заповедники - 12%, пригородные зоны отдыха и дачные участки - 10%, леса 1 группы - 16%, леса 2-й группы - 20%, промышленные предприятия - 4%, пашни (Центрально-Черноземный район) - 19%, пастбища и сенокосы - 14%. Приоритетные загрязняющие вещества указаны в таблице 9..

Таблица 9

Наименование загрязняющего вещества	Объемы выбросов по годам, тыс. т		
	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Оксид углерода	120	130	160
Сероводород	54	36	30
Оксиды азота	18	24	31
ЛНУ	86	90	78
Оксиды алюминия	42	48	53

Для решения данной задачи необходимо из нормативных таблиц найти коэффициенты приведения к монозагрязнителю. Эти коэффициенты следует перемножить на объемы выбросов и результаты произведения сложить. Таким образом, будет получена величина загрязнения атмосферного воздуха с учетом вредности (в виде "монозагрязнителя") в тыс. усл. т. Результаты необходимо занести в таблицу 10. Значение показателя относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха в данном регионе следует рассчитать как средневзвешенное коэффициентов для территорий разных типов.

Таблица 10

Расчет объема загрязнения в виде "монозагрязнителя"				
Наименование загрязняющего вещества	Коэффициент приведения	Приведенные объемы выбросов по годам, тыс. усл. т.		
		2002 г.	2003 г.	2004 г.
Оксид углерода	1,00			
Сероводород	54,8			
Оксиды азота	41,1			
ЛНУ	3,16			
Оксиды алюминия	33,8			
Объем выбросов с учетом вредности (в виде "монозагрязнителя")				

1. 4. *Практическая работа 4*

Расчет эколого-экономического ущерба методом усредненной оценки.

Какова величина ущерба, наносимого выбросами в атмосферу толуола и аммиака ($\Delta T < 10^\circ\text{C}$) из цеха глубокой печати, расположенного на территории жилого массива с высотной застройкой южнее 65° с.ш., если средняя масса годового выброса толуола равна 70 т/год, аммиака - 1 т/год, а высота источника выброса равна 2 м? Рассчитать ущерб, наносимый окружающей среде выбросами вредных веществ в атмосферу, с применением усредненной методики валовых выбросов.

ПДКсс (толуол) = 0,6 мг/м³; ПДКсс(аммиак) = 0,04 мг/м³;

Краткие методические указания

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается после изучения задания и подбора соответствующих литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Выполненная работа должна быть оформлена в письменном виде и представлена в виде доклада на практическом занятии.

Шкала оценки

№	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
отлично	40	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий
хорошо	36	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий
удовлетворительно	30	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий
плохо	24	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий
неудовлетворительно	0-16	Обучающийся не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий.

5.2 Вопросы к зачету (письменная форма)

1. Что такое общественные отношения по поводу охраны окружающей природной среды?
2. Управление качеством окружающей природной среды.
3. Достижение оптимального соотношения экономических и экологических интересов общества.
4. Правовые аспекты охраны окружающей природной среды.
5. Экологические природные ресурсы.
6. Экономический механизм возмещение ущерба природной среде при эксплуатации месторождений нефти и газа.
7. Экологическая политика государства.
8. Ведение государственных кадастров в сфере природопользования.
9. Экономические природные ресурсы.
10. Основные принципы создания безотходных производств.
11. Основные направления развития безотходной технологии в нефтегазовой отрасли.
12. Что предполагает концепция экологически чистого газоперерабатывающего комплекса.
13. Что такое попутный нефтяной газ?
14. Что такое регенерация отработанных масел.
15. Для чего применяют цеолитовый катализатор?
16. Технологии обеспечения экологической безопасности.
17. Порядок обращения с отходами
18. Что включают принципы создания безотходных и малоотходных производств в нефтяной и газовой промышленности.
19. Что включает в себя понятие «Экологическая характеристика нефтегазодобывающего производства».
20. Что такое оценка загрязнения водной среды?

Краткие методические указания

Зачет в письменной форме проводится по темам, связанным с изучаемой дисциплиной, рассчитанный на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
отлично	20	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию
хорошо	18	Студент правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов
удовлетворительно	15	Студент правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов
плохо	12	Студент неправильно отвечает на поставленный вопрос
неудовлетворительно	0-8	Студент не отвечает на поставленный вопрос