

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «27» июня 2025 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины

# Эксплуатация сооружений инженерной защиты окружающей среды

Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	<b><u>20.03.01 Техносферная безопасность</u></b>
Специализация	<b><u>Инженерная защита окружающей среды</u></b>
Квалификация	<b><u>Бакалавр</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>180</u>	Формы контроля в семестре:  экзамен в 8 семестре
в том числе:		
аудиторные занятия	<u>72</u>	
самостоятельная работа	<u>90</u>	
часов на контроль	<u>18</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>8</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестры	8	
Вид занятий	УП	РП
Лекции	36	36
Практические	36	36
Лабораторные	-	-
Контактная работа	72	72
Сам. работа	90	90
Часы на контроль	18	18
Итого:	180	180

Программу составил:  
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Эксплуатация сооружений инженерной защиты окружающей среды

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:  
20.03.01 Техносферная безопасность, Инженерная защита окружающей среды, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 27.06.2025 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
\_\_\_\_\_ *наименование кафедры*

Протокол от «11» июня 2025 г. № 7

Зам. зав. кафедрой горного дела

\_\_\_\_\_ *подпись*

Г.М. Тарасенко

«11» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Доцент кафедры горного дела, к.э.н.

\_\_\_\_\_ *подпись*

Д.В. Ермолаев

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цели освоения дисциплины:** Освоение студентами базовых знаний, умений и навыков в области Эксплуатация сооружений инженерной защиты окружающей среды

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Экологическое проектирование и экспертиза	
2.1.2.	Управление охраной окружающей среды	
2.1.3.	Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация	
2.1.4	Основы горного дела	
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск ориентированного мышления, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области	
Знать:	3-1. теоретические основы, технические характеристики и принципы работы аппаратов для защиты атмосферы и гидросферы от выбросов и сбросов загрязняющих веществ 3-2. - методы и средства измерения концентрации загрязненных веществ в атмосфере, почве и гидросфере.
Уметь:	У-1. проводить грамотную эксплуатацию оборудования систем защиты окружающей среды
Владеть навыком:	Н-1. управления системами оборудования по защите окружающей среды Н-2. техническими навыками подбора, расчета и модернизации оборудования для решения научно-исследовательских задач защиты окружающей среды, поставленных на производстве
ПК-3: способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства	
Знать:	3-1. о направлениях повышения эффективности работы установок и систем для защиты окружающей среды 3-2. современные направления и подходы в мониторинге окружающей среды 3-3. о направлениях научных разработок по методам и системам защиты производственной и окружающей среды
Уметь:	У-1. применять научный поиск информации для решения научно-исследовательских задач
Владеть навыком:	Н-1. современными подходами для поиска технических решений по проблеме защиты окружающей среды

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем (вид занятия)	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Теоретический</b>	<b>8</b>	<b>36</b>			
1.1	<b>Тема 1</b> Введение. Основные определения и понятия, общие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации предприятий. Ресурсы природной системы и их использование. Мероприятия по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности /лекция/	8	8	ОПК-2 З-1, З-2 ПК-3 З-1, З-2, З-3	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.2	<b>Тема 2</b> Качество природной среды. Основные загрязнители окружающей среды: промышленное производство. Оценка суммарных воздействий на окружающую среду. /лекция/	8	10	ОПК-2 З-1, З-2 ПК-3 З-1, З-2, З-3	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.3	<b>Тема 3</b> Снижение уровня опасных воздействий промышленных производств на природную среду. Способы, методы и технические средства защиты водных объектов. Экологизация существующих видов производств. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии. Комплексный анализ окружающей среды. /лекция/	8	10	ОПК-2 З-1, З-2 ПК-3 З-1, З-2, З-3	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.4	<b>Тема 4</b> Правовые нормы по охране окружающей среды. Экологический Кодекс РК. Экологическое правонарушение. Юридическая ответственность, ее виды. Международные правовые основы по охране окружающей среды. /лекция/	8	8	ОПК-2 З-1, З-2 ПК-3 З-1, З-2, З-3	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Практический</b>	<b>8</b>	<b>36</b>			
2.1	Введение. Основные определения и понятия, общие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации предприятий. Ресурсы природной системы и их	8	8	ОПК-2 У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	

	использование. Мероприятия по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности /практика/					
2.2	Качество природной среды. Основные загрязнители окружающей среды: промышленное производство. Оценка суммарных воздействий на окружающую среду. /практика/	8	10	ОПК-2 У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
2.3	Снижение уровня опасных воздействий промышленных производств на природную среду. Способы, методы и технические средства защиты водных объектов. Экологизация существующих видов производств. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии. Комплексный анализ окружающей среды. /практика/	8	10	ОПК-2 У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
2.4	Правовые нормы по охране окружающей среды. Экологический Кодекс РК. Экологическое правонарушение. Юридическая ответственность, ее виды. Международные правовые основы по охране окружающей среды. /практика/	8	8	ОПК-2 У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>8</b>	<b>90</b>			
7.1	Анализ лекционного материала. Подготовка к практическим работам. /сам. работа /	8	45	ОПК-2 3-1, 3-2, У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 3-1, 3-2, 3-3, У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
7.2	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в темах лекций и практических занятий. /сам. работа /	8	45	ОПК-2 3-1, 3-2, У-1, Н-1, Н-2 ПК-3 3-1, 3-2, 3-3, У-1, Н-1	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
8	Контроль	8	18			

## 5.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ОПК-2: 3-1, 3-2; ПК-3: 3-1, 3-2, 3-3)

1. Развитие служб проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных сооружений в различных министерствах и ведомствах РФ.
2. Требования к природоохранным сооружениям
3. Основные экологические проблемы промышленности
4. Основы экологической безопасности и надежности природоохранных сооружений и систем
5. Общие принципы создания природоохранных сооружений
6. Основные особенности формирования стока поверхностных вод на водосборах
7. Методы очистки сточных вод
8. Конструкции очистных сооружений
9. Сооружения для очистки сточных вод промышленных предприятий
10. Зоны и защитные полосы
11. Запрет в пределах водоохранных зон
12. Санитарно-защитные зоны
13. Зонирование территорий
14. Система наблюдений и контроль за уровнем загрязнения всех компонентов природной среды
15. Мероприятия по защите атмосферного воздуха
16. Методы очистки выбросов и газообразных примесей
17. Улавливание твердых веществ из газовых и дымовых выбросов промышленных предприятий
18. Виды и принципы работы очистного оборудования и сооружений
19. Оценка риска при систематических выбросах и аварийных ситуациях
20. Анализ экологически безопасной эксплуатации инженерных сооружений горнорудных предприятий. Примеры и сравнение Российских разработок с зарубежными аналогами.

#### Пример практического задания для проверки умений и навыков (ОПК-2: У-1, Н-1, Н-2; ПК-3: У-1, Н-1)

**Задание** Выполнить расчет фильтра для очистки воздуха от пыли глинозема, при нормальном атмосферном давлении и температуре воздуха 20 °С. Требуемая тонкость очистки  $d_{то\ абс}$ . Наибольшее допустимое (конечное) сопротивление фильтра  $\Delta P_{кон}$ . Начальное сопротивление фильтра  $\Delta P_{нач}=10$  кПа. Время непрерывной работы фильтра  $t$ . Расход воздуха  $Q$ . Концентрация пыли в воздухе  $C_{вх}$ . Плотность частиц загрязнителя  $\rho_{ч}=3,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Вязкость воздуха при 20 °С:  $\mu=18 \cdot 10^{-6}$  Па·с

#### Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1. Практические работы по курсу дисциплины. Оформление каждой работы должно сопровождаться отчетом о выполненной работе, включающий название работы, ее цель, краткую характеристику работы, оформленные в тетради или распечатанные на принтере результаты выполнения, выводы.
2. Подготовка презентации по заданной теме (по вариантам). Для выполнения работы рекомендуется использовать программное обеспечение Power Point (П1). Структура презентации характеризуется последовательностью, с использованием переходов между слайдами и гипертекстовыми ссылками на отдельные структурные элементы. Содержание материала предполагает публичную защиту на практических занятиях.
3. Домашнее задание по вариантам.

#### Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

#### Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Дисциплина считается освоенной если:

- выполнены и защищены все работы, выполняемые в рамках практических занятий;
- в рамках текущего контроля студентом были продемонстрированы знания теоретического материала, в том числе студентом полной мере способен ответить на вопросы для самоподготовки.

Общие критерии уровней освоения компетенций.

Отсутствие сформированности компетенции:

Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений и навыков при решении задач и заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи

по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины (неудовлетворительно).

**Пороговый:** Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне (удовлетворительно).

**Повышенный:** Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке (хорошо).

**Продвинутый:** Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи (отлично).

## 6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1.Рекомендуемая литература

#### 6.1.1.Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Ветошкин А.Г.	Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86590.html">https://www.iprbookshop.ru/86590.html</a>	Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-9729-0249-1.
Л 1.2	Ветошкин, А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86614.html">https://www.iprbookshop.ru/86614.html</a>	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0347-4.

#### 6.1.2.Дополнительная литература

Л 2.1	Дягилева А. Б.	Основы проектирования природоохранных систем и сооружений. Часть 2. Водовыпуски и производственный контроль. Особые разделы проектной документации : учебное пособие	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118470.html">https://www.iprbookshop.ru/118470.html</a>	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-91646-229-6.
-------	----------------	--	---	--

### 6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Э.1	<a href="https://ims.misis.ru">Ims.misis.ru</a> – LMSCanvasНИТУ «МИСиС»
Э.2	<a href="https://www.google.ru">www.google.ru</a>

### 6.3.Перечень программного обеспечения

П.1	Office Professional Plus 2016
-----	-------------------------------

<b>6.4.Перечень информационных справочных систем профессиональных баз данных</b>	
И.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks – <a href="http://www.bibliocomplectator.ru/">http://www.bibliocomplectator.ru/</a>
И.2	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	<p>Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– системный блок и монитор;</li> <li>– мультимедиа-проектор BENQ и экран.</li> </ul> </li> <li>2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc;</li> <li>– Учебный Комплект Компас-3D v17.</li> </ul> </li> </ol>
7.2	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Ауд. 219. Компьютерный класс. (309186, Белгородская область, г. Губкин, ул. Комсомольская, д. 16). Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– мультимедиа-проектор Mitsubishi Ex200u;</li> <li>– экран;</li> </ul> </li> <li>2. Системный блок Intel – 13 шт.;</li> <li>3. Монитор LG – 13 шт.</li> <li>4. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест</li> </ol> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc;</li> <li>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc;</li> </ul> <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

<b>8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, семинары, текущий контроль) по расписанию с использованием печатных и электронных учебных, методических и контролирующих пособий. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями к изучаемой дисциплине.</p> <p>Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посещать все виды занятий.</li> <li>2. При необходимости своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и/или MS Teams.</li> <li>3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas)</li> <li>4. Домашние задания и практические работы рекомендуется выполнять с использованием MS Office.</li> <li>5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.</li> </ol>	