МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
_____ Ю.В. Сомова

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль/специализация) программы
Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2025 год

ТПВБ-25

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
15.04.2025, протокол № 10

Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
28.04.2025 г. протокол № 5

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук _____ Е.А. Волкова

Рецензент:
Начальник лаборатории ООО «УЦТБ» _____ И.В. Редина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.В. Сомова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- ознакомление с устройствами, применяемыми при защите среды обитания от негативного техногенного воздействия;
- подготовка специалистов к участию в научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области защиты среды обитания;
- освоение методов выбора, расчета и проектирования систем и устройств защиты среды обитания;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности бакалавра по безопасности жизнедеятельности в техносфере.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Устройства защиты среды обитания входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Системы защиты среды обитания

Механика

Экологическое нормирование

Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

Гидрогеология и основы геологии

Электротехника, электроника и автоматизация

Начертательная геометрия и инженерная графика графика

Проектная деятельность

Химия

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Экологическая безопасность

Оценка воздействия на окружающую среду

Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства

Производственная - научно-исследовательская работа

Экологическая экспертиза инженерных проектов

Инженерная защита окружающей среды

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Устройства защиты среды обитания» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен и готов к использованию в своей деятельности основных принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе	
ПК-1.1	Владеет основными принципами природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методами

	расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методами решения экологических проблем на современном этапе
ПК-1.2	Применяет в практической деятельности знания принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 72 акад. часов:
– аудиторная – 68 акад. часов;
– внеаудиторная – 4 акад. часов;
– самостоятельная работа – 0,3 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 2 акад. час;
– подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Устройства защиты атмосферы: Методы очистки и обезвреживания отходящих газов Очистка отходящих газов от аэрозолей. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов	6	11		11		Самостоятельная работа с литературными источниками	Опрос. Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		11		11				
2.								
2.1 Устройства защиты гидросферы: Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения. Удаление взвешенных частиц из сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод	6	11		11		Самостоятельная работа с литературными источниками	Опрос. Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2

Итого по разделу		11		11				
3.								
3.1 Устройства защиты литосферы от промышленных загрязнений (переработка твёрдых отходов): Методы переработки твёрдых отходов. Переработка отходов неорганических производств. Переработка отходов производства органических продуктов и изделий на их основе. Переработка отходов промышленных предприятий. Переработка коммунальных отходов	6	12		12	0,3	Самостоятельная работа с литературными источниками	Опрос. Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		12		12	0,3			
Итого за семестр		34		34	0,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34		34	0,3		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Устройства защиты среды обитания» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсовой работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование обучающихся к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности обучающихся за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание обучающимися собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений обучающихся;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05700-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/index.php/bcode/515747 (дата обращения: 12.04.2025).

2. Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11948-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515383 (дата обращения: 12.04.2025).

3. Соколов, А. К. Системы защиты окружающей среды. Устройства очистки выбросов : учебное пособие для вузов / А. К. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21558-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/577335 (дата обращения: 12.04.2025).

4. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 638 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16455-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568497 (дата обращения: 12.04.2025).

5. Процессы, аппараты и техника защиты окружающей среды : учебное пособие / В. И. Легкий, Ю. А. Горбатенко, И. Г. Первова, И. Н. Липунов ; под редакцией И. Н. Липунова. — Екатеринбург : УГЛТУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка газопылевых выбросов — 2018. — 299 с. — ISBN 978-5-94984-569-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142510 (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шкаровский, А. Л. Защита окружающей среды : учебник для вузов / А. Л. Шкаровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19740-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569123 (дата обращения: 12.04.2025).

7. Осипова, Н. А. Обращение с отходами: экологические и технологические аспекты : учебное пособие / Н. А. Осипова. — Томск : ТПУ, 2021. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246212 (дата обращения: 12.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Ветошкин А.Г. Процессы инженерной защиты окружающей среды. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. 325 с.

2. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. М: Химия, 1989 г. , 512 с.

в) Методические указания:

Бахтиярова, А. В. Расчет оборудования для очистки газовых выбросов и сточных вод : учебное пособие для студентов / А. В. Бахтиярова, А. А. Спицын, А. Е. Михайлова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-9239-1285-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257837 (дата обращения: 24.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Устройства защиты среды обитания» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических и лабораторных занятиях.

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса

1. Технологии переработки отходов.
2. Обезвреживание ТПО обустройством санитарной земляной засыпки.
3. Термическое обезвреживание токсичных промышленных отходов: окислительный пиролиз, сухой пиролиз.
4. Плазменный метод переработки и обезвреживания отходов.
5. Уничтожение ТПО методом сжигания
6. Биотермическое компостирование
7. Газификация отходов. Пиролиз.
8. Переработка горючих отходов.
9. Переработка гниющих отходов.
10. Переработка радиоактивных отходов.
11. Организация полигонов для обезвреживания и захоронения отходов.
12. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: аппараты, основы расчета, особенности и области применения.
13. Реагентные методы очистки сточных вод.
14. Мембранные методы очистки сточных вод.
15. Электрохимические методы очистки сточных вод.
16. Очистка на основе фазовых переходов.
17. Опреснение воды.
18. Сорбционные методы очистки сточных вод.
19. Биохимические методы очистки сточных вод.
20. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод.
21. Переработка и утилизация твердых отходов.
22. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов.
23. Гравитационные и инерционные аппараты сухой очистки
24. Циклоны
25. Вихревые пылеуловители
26. Фильтрующие аппараты
27. Электрическая очистка газов
28. Низконапорные скрубберы
29. Средненапорные скрубберы
30. Высоконапорные аппараты
31. Очистка от газообразных и парообразных веществ
32. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы
33. Адсорбционные методы очистки газов
34. Методы каталитической очистки газов
35. Очистка газов от оксидов серы
36. Очистка газов от оксидов азота

37. Системы газоочистки

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным работам.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен и готов к использованию в своей деятельности основных принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе		
ПК-1.1	Владеет основными принципами природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методами расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методами решения экологических проблем на современном этапе	**Вопросы для подготовки к устному опросу** 1. Механические способы очистки воды 2. Биохимические способы очистки воды 3. Физические способы очистки воды 4. Химические способы очистки воды 5. Физико-механические способы очистки воды 6. Физико-химические способы очистки воды 7. Системы очистки газов в агломерационном производстве 8. Системы очистки газов в доменном производстве 9. Системы очистки газов в сталеплавильном производстве 10. Очистка газов в мартеновском производстве 11. Очистка газов в конвертерном производстве 12. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 13. Очистка газов в электросталеплавильном производстве 14. Оборудование систем газоочистки 15. Каплеуловители 16. Устройства накопления и разгрузки пыли 17. Газовые тракты 18. Тягодутьевые устройства
ПК-1.2	Применяет в практической деятельности знания принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и	**Вопросы для подготовки к экзамену:** 1. Классификация методов очистки сточных вод. 2. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: аппараты, основы расчета, особенности и области применения. 3. Реагентные методы очистки сточных вод.

	проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе	4. Мембранные методы очистки сточных вод. 5. Электрохимические методы очистки сточных вод. 6. Очистка на основе фазовых переходов. 7. Опреснение воды. 8. Сорбционные методы очистки сточных вод. 9. Биохимические методы очистки сточных вод. 10. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод. 11. Переработка и утилизация твердых отходов. 12. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов. 13. Механические способы очистки воды 14. Биохимические способы очистки воды 15. Физические способы очистки воды 16. Химические способы очистки воды 17. Физико-механические способы очистки воды 18. Физико-химические способы очистки воды 19. Классификация методов очистки газов, выбрасываемых в атмосферу. 20. Системы сухой очистки газов от пыли. 21. Системы мокрой очистки газов от пыли. 22. Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. 23. Основы теории, методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере. 24. Пылеосадительные камеры 25. Инерционные пылеуловители. 26. Центробежные пылеуловители. 27. Тканевые фильтры 28. Электрофильтры. 29. Туманоуловители. 30. Мокрые осадители аэрозольных частиц. 31. Методы повышения эффективности пылеулавливания. 32. Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных

		примесей. 33. Абсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 34. Хемосорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 35. Адсорбция: физико-химическая сущность процесса, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета. 36. Химические методы очистки отходящих газов. 37. Дожигание: конструкция аппаратов, сущность процеса, основы расчета, области и примеры применения 38. Каталитическая нейтрализация: конструкция аппаратов, сущность процесса, основы расчета, области и примеры применения. 39. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов. 40. Утилизация вод шахтного водоотлива. 41. Технологии утилизации бытовых отходов. 42. Технологии предварительной дегазации метаноопасных угольных пластов. 43. Технологии получения стеклокристаллических материалов с использованием отходов горного производства. 44. Технологии утилизации пород вскрыши при открытой добыче полезных ископаемых. 45. Технология утилизации отходов стекла

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Устройства защиты среды обитания» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Для получения экзамена по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Оценивание знаний происходит по следующим критериям:

– на оценку **«отлично» –** обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку **«хорошо» –** обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку **«удовлетворительно» –** обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.