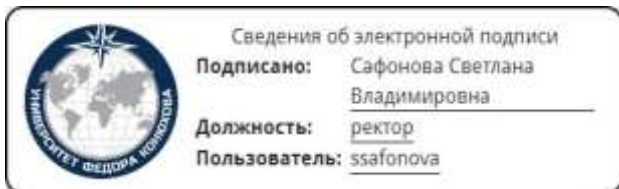




АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ФЕДОРА КОНЮХОВА»

Юридический адрес: 430007, Республика Мордовия, г.о. Саранск,
г. Саранск, ул. Ульянова, д.6.
ИНН 9709099780 КПП 130001001 ОГРН 1237700664080

Документ подписан электронной подписью



ПРИЛОЖЕНИЕ 3.52
К основной профессиональной
образовательной программе
высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на
Ученом Совете АНО ВО УФК
от «10» марта 2026 г., протокол № 7

УТВЕРЖДЕНА 10.03.2026г.
Ректором АНО ВО УФК
Сафоновой С.В.

Дисциплина	Б1.В.ЭДЗ.02 ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Блок	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений Элективные дисциплины (модуль 3)
Направление подготовки	20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Направленность (профиль)	Инженерная защита окружающей среды
Уровень образования	высшее – бакалавриат
Типы задач профессиональной деятельности	проектно-конструкторский; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский
Форма обучения	очная

Рабочая программа дисциплины (РПД) **Б1.В.ЭД3.02 ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** (Часть, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины), реализуемая Автономной Некоммерческой Организацией Высшего Образования «Университет Федора Конюхова» (далее – АНО ВО УФК, Университет) **направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Инженерная защита окружающей среды»,** разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 N 680 (действующая редакция).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: познакомиться с основами современных технологий, базирующихся на системных методах и обеспечивающих оптимизацию разработки и применения инженерных средств защиты окружающей среды с целью ее оздоровления.

Задачи дисциплины:

- получение знаний об общих принципах управления природно-техническими системами.
- формирование умений проведения многофакторных экспериментальных исследований.
- освоение навыков обработки результатов исследований на основе методологии математического планирования эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины

Осваивается : очная форма – 6 семестр обучения

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 часа)

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду

ПК-2 - Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду	Знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам. Умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния

	производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий. Владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев по улучшению экологической ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности
ПК-2 Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды	Знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту Умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за негативными экологическими процессами. Владеет: навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ - 4 з.е. (144 часа)

Форма промежуточной аттестации 6 семестр – дифференцированный зачет

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ		Очная форма обучения	
		з.е.	часов
контактная работа	Занятия лекционного типа	1	36
	Занятия семинарского типа	1	36
	Лабораторные работы		
	Итого	2	72
самостоятельная работа	выполнение курсовой работы	-	-
	другие виды самостоятельной работы	2	72
	Итого	2	72
промежуточная аттестация	форма промежуточной аттестации 6 семестр	дифференцированный зачет	
	трудоемкость	-	-
Общая трудоемкость дисциплины		4	144

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Темы дисциплины	Очная форма обучения			
		Занятия лекционного типа, в часах	Занятия семинарского типа, в часах	Лабораторные работы, в часах	Самостоятельная работа, в часах
1.	Системная постановка задач инженерной защиты окружающей среды	7	7		14
2.	Методы системного анализа в решении задач инженерной защиты окружающей среды	7	7		14
3.	Экологические факторы окружающей среды, их оценка	7	7		14
4.	Оптимизация многофакторного воздействия окружающей среды на человека	7	7		15
5.	Элементы теории управления в задачах инженерной защиты окружающей среды	8	8		15
	Промежуточная аттестация 6 семестр	форма: дифференцированный зачет			
	Итого часов	36	36	-	72
	Итого часов по дисциплине	144			

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Системная постановка задач инженерной защиты окружающей среды

Основы теории систем. Определение объекта исследования как сложной системы, его основные свойства. Структура системы. Анализ средств инженерной защиты как элементов исследуемой системы. Взаимодействие природных и технических компонентов в системе. Проблема оптимизации системы инженерной защиты окружающей среды. Постановка цели и задач функционирования системы. Примеры системной постановки задач инженерной защиты окружающей среды.

Тема 2. Методы системного анализа в решении задач инженерной защиты окружающей среды

Системный анализ: основные определения. Алгоритм системного анализа применительно к решению задач оптимизации инженерной защиты окружающей среды: постановка проблемы, определение целей и критериев их достижения, постановка задач, моделирование системы, принятие решений. Методы генерирования альтернатив. Определение объекта исследования как системы. Ознакомление с реальными системами инженерной защиты. Пример применения

методологии системного анализа к решению задачи оптимальной разработки системы инженерной защиты среды.

Тема 3. Экологические факторы окружающей среды, их оценка

Экологические факторы среды, их классификация. Природные, антропогенные факторы среды. Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами. Экологическая ниша организма: определение, пространственное представление. Экологические аспекты загрязнения окружающей среды, виды загрязнений. Регламентация загрязняющих веществ в окружающей среде. Экологический мониторинг, его цели, задачи, методы. Биоиндикация, биотестирование: назначение, методы.

Тема 4. Оптимизация многофакторного воздействия окружающей среды на человека

Алгоритм решения задачи оптимизации на основе методологии математического планирования многофакторного эксперимента. Понятие факторного пространства. Планы экспериментов первого и второго порядка. Экспериментально-статистическое моделирование многофакторного воздействия окружающей среды на человека. Многомерные полиномы. Принятие решений по результатам моделирования. Оптимизация и нормирование многофакторного воздействия среды на человека. Методы математического программирования. Примеры решения задач оптимизации и нормирования.

Тема 5. Элементы теории управления в задачах инженерной защиты окружающей среды

Понятие природно-технической системы, ее формальное представление. Основы теории управления. Основные свойства сложных систем с позиции теории управления: тезаурус, гомеостазис, адаптация, самоорганизация. Основные методы управления в задачах инженерной защиты окружающей среды. Система управления качеством окружающей среды, ее структурно-функциональная организация. Примеры применения теории управления в задачах инженерной защиты окружающей среды.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины модуля/практики, а также неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки результата освоения обучающимися ОПОП ВО.

ФОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных средств (типовых заданий, рефератов, контрольных работ, тестов и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Цель ФОС - установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

Задачи ФОС - контроль и оценка образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по их самостоятельной работе), освоивших программу конкретной дисциплины.

Фонд оценочных средств по каждой учебной дисциплине включает:

- перечень компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины;
- фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине;
- фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.

Фонд оценочных средств в части видов, форм и оценочных критериев является идентичным для каждой дисциплины.

В процессе и по завершению изучения дисциплины оценивается формирование у обучающихся компетенций, которые указываются в соответствующем разделе учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся изложен в Приложении к РПД.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература:

1. Семенов, В. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. В 4 книгах. К.1. Пылеочистка. Конспект лекций : учебное пособие / В. В. Семенов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-2505-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/154304/details>

2. Василенков, С. В. Инженерная защита окружающей среды : учебно-методическое пособие для бакалавров очной и заочной форм обучения направлений подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 21.03.02 Землеустройство и кадастры / С. В. Василенков, В. Ф. Василенков. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2024. — 74 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147586.html>

3. Новиков, В. К. Экология и инженерная защита окружающей среды : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 234 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/97330/details>

4. Промышленная экология (основы инженерных расчетов) : учебное пособие / Л. В. Ряписова, С. В. Фридланд, О. А. Сольяшинова [и др.]. — 2-е изд. — Казань : Издательство КНИТУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-3088-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129253.html>

5. Степаненко, Т. И. Инженерная экология : учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Т. И. Степаненко, Т. С. Башева, А. А. Шейх. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 133 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123237.html>

Ресурсы сети Интернет:

• Электронно-библиотечная система IPRbooks по всем отраслям знаний (Цифровая библиотека IPRsmart) www.iprbookshop.ru

• Некоммерческие ресурсы КонсультантПлюс для учебы: <https://www.consultant.ru/edu/>

• Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент
<https://www.consultant.ru/edu/student/study/>

• Интернет-версия специального выпуска системы ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей «ГАРАНТ-Образование 2.0», совмещающая в себе современные инструменты для работы с правовой информацией и все преимущества облачных технологий: <https://study.garant.ru/>

• Электронно-библиотечная система new.znaniy.com: <https://znaniy.com/>

• Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>

• Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>

• Российская Государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>

• Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

• Справочная база энциклопедий и словарей <https://gufo.me/>

• Справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн <https://slovaronline.com>

• Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

• Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум <https://www.rucont.ru/>

• Энциклопедический словарь «История Отечества» https://www.rubricon.com/io_1.asp

- Государственная публичная историческая библиотека России <https://www.shpl.ru/>
- Медиапортал «Российское образование» <https://ro-edu.ru/>
- Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» <http://www.priroda.ru/list/>
- «ЕСОportal вся экология» - Всероссийский Экологический Портал, некоммерческий общеобразовательный информационный сайт <http://ecoportal.ru/>
- Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/>
- Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий <https://mchs.gov.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО УФК располагает комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды АНО ВО УФК и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам.

Лицензионное программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины (в том числе, отечественного производства):

- операционная система Windows Professional 10;
- ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;
- компьютерные обучающие программы;
- тренинговые и тестирующие программы;
- программы, имеющие свидетельства о регистрации в Роспатенте;
- интеллектуальные информационные системы в составе ЭИОС и цифровой образовательный сервис на их основе;
- платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
- платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО);
- программа управления образовательным процессом в ЭИОС (Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.).

Свободно распространяемое программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины (в том числе, отечественного производства):

- Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
- ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
- ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
- ПО OpenOffice.org.Impress
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
- ПО OpenOffice.Org Writer
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
- ПО Open Office.org Draw
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

- ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

АНО ВО УФК при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования применяет широкий спектр материальных, технических, информационных и методических ресурсов, в том числе приспособленных для инвалидов и лиц с ОВЗ.

Материально–техническая база, применяемая в учебно-воспитательном процессе АНО ВО УФК, включает современные методы и технологии обучения и обеспечивает проведение всех видов воспитания, практической и научно–исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебными планами по направлениям подготовки, а также соответствует действующим санитарным нормам и правилам.

Оборудованные учебные кабинеты для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Аудитория №13 для проведения учебных занятий приспособлена для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория оснащена комплектами специализированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул, ноутбук. Персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личному кабинету обучающегося (преподавателя), к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам, с веб-камерой и гарнитурой (или колонками). Доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), переносной мультимедийный проектор и экран, тумба, шкаф, вешалка для одежды.

Аудитория №20 приспособлена для самостоятельной работы обучающихся. Электронная библиотека.

Аудитория оснащена комплектами специализированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личному кабинету обучающегося, к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам.

Аудитория № 8 (этаж 1) для проведения учебных занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, приспособлена для использования инвалидами и лицами с ОВЗ при проведении занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, консультаций, аттестационных испытаний. Помещение для самостоятельной работы инвалидов. Электронная библиотека.

Аудитория оснащена комплектами специализированной сертифицированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: столы, стулья (с функцией регулировки высоты).

Персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личным кабинетам обучающегося, к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам, с веб-камерой и гарнитурой (или колонками).

Система информационная портативная для слабослышащих - «Исток» А2, клавиатура Брайля, специализированное программное обеспечение для слабовидящих, электронная Лупа, инвалидное кресло-коляска. шкаф, тумба.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено на сайте Университета УФК <https://unifk.ru/sveden/objects>.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;

- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по освоению дисциплины

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ (далее - Адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справка медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с инвалидностью и ОВЗ по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с инвалидностью и ОВЗ предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств:

контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с инвалидностью и ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с инвалидностью и ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины **Б1.В.ЭД3.02 ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Элективные дисциплины
направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
направленность (профиль) «Инженерная защита окружающей среды»

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных средств (типовых заданий, рефератов, контрольных работ, тестов и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду	Знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам. Умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий. Владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев по улучшению экологической ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности
ПК-2 Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды	Знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту Умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за негативными экологическими процессами. Владеет: навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля

	загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами
--	---

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду			
Не знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам Не умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий Не владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев	Поверхностно знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам В целом умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев по	Знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам, но допускает несущественные ошибки Умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев по улучшению	Знает: принципы и методы инженерной защиты окружающей среды, механизмы негативного воздействия производственной деятельности на природные экосистемы, законодательные и нормативные акты в области охраны окружающей среды, подходы к экологической экспертизе и аудитам Умеет: анализировать и интерпретировать экологические данные, проводить оценку рисков и воздействия на окружающую среду, разрабатывать мероприятия по минимизации негативного влияния производственных процессов на природу, использовать статистические и математические модели для оценки экологических последствий Владеет: навыками применения инструментов экологической оценки, методиками разработки сценариев по улучшению экологической

по улучшению экологической ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности	улучшению экологической ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности, но испытывает сильные затруднения	экологической ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности, но иногда допускает ошибки	ситуации, способами адаптации производственных процессов к условиям экологической безопасности
ПК-2 Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды			
Не знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту Не умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за	Поверхностно знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту В целом умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за негативными экологическими процессами, но испытывает затруднения В целом владеет:	Знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту, но допускает несущественные ошибки Умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за негативными	Знает: ключевые факторы и источники загрязнения окружающей среды, методы и технологии мониторинга экосистем, основные показатели качества атмосферного воздуха, воды и почвы, законодательные и нормативные акты, регулирующие вопросы охраны окружающей среды; принципы работы информационных систем, предназначенных для сбора и анализа данных о загрязнении, современные подходы к экологическому аудиту Умеет: проводить анализ данных о загрязнении окружающей среды с использованием статистических методов и программного обеспечения, осуществлять мониторинг и диагностику состояния природных ресурсов, разрабатывать и внедрять системы контроля за

негативными экологическими процессами Не владеет: навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами	навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами, но испытывает сильные затруднения	экологическими процессами, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами, но иногда допускает ошибки	негативными экологическими процессами Владеет: навыками работы с современными инструментами и технологиями для сбора, обработки и визуализации экологической информации, умением организовывать и проводить экологические исследования и замеры, документировать результаты; использования программных средств для автоматизации процессов анализа и контроля загрязнений, эффективного взаимодействия с различными заинтересованными сторонами
---	--	--	--

Оценочные средства

Примеры тем для доклада:

1. Определение объекта исследования как сложной системы, его основные свойства
2. Взаимодействие природных и технических компонентов в системе
3. Постановка цели и задач функционирования системы. Примеры системной постановки задач инженерной защиты окружающей среды.
4. Алгоритм системного анализа применительно к решению задач оптимизации инженерной защиты окружающей среды: постановка проблемы, определение целей и критериев их достижения, постановка задач, моделирование системы, принятие решений.
5. Экологические факторы среды, их классификация.
6. Общие закономерности взаимодействия организмов с экологическими факторами.
7. Экологические аспекты загрязнения окружающей среды, виды загрязнений
8. Экологический мониторинг, его цели, задачи, методы.
9. Биоиндикация, биотестирование: назначение, виды.
10. Алгоритм решения задачи оптимизации на основе методологии математического планирования многофакторного эксперимента.
11. Что такое обеспечение безопасности?
12. Дайте определение понятию "техносфера".
13. В чем разница между "фактором риска" и "оценкой риска".
14. Перечислите основные источники технического риска на предприятиях

15. Методы определения потенциального риска.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для рефератов:

1. Математическое моделирование загрязняющих процессов и оптимизация мер инженерной защиты.
2. Применение генетических алгоритмов для оптимизации систем очистки воздуха и воды.
3. Оптимизация расположения очистных сооружений для минимизации экологического воздействия.
4. Многокритериальная оптимизация в инженерных решениях по защите окружающей среды.
5. Использование методов линейного программирования для эффективного управления отходами.
6. Современные подходы к оптимизации систем водоочистки в городской инфраструктуре.
7. Анализ и оптимизация инженерных мероприятий по борьбе с атмосферным загрязнением.
8. Применение имитационного моделирования и метода имитации отжига для решения экологических задач.
9. Оптимизация систем ремедиации загрязнённых почв: модели и практические решения.
10. Динамическое программирование в оптимизации мер защиты окружающей среды при чрезвычайных ситуациях.
11. Роль информационных технологий и больших данных в оптимизации инженерных проектов по экозащите.
12. Оптимизация распределения ресурсов в комплексных системах инженерной защиты окружающей среды.
13. Разработка интегрированных систем инженерной защиты: методологические подходы и оптимизационные алгоритмы.
14. Применение стохастических методов для учета неопределенности в оптимизации экологических мер.
15. Оптимизация энергетических затрат при реализации инженерных проектов по очистке и защите окружающей среды.
16. Сравнительный анализ методов оптимизации в инженерной защите: критерии эффективности и практическая применимость.
17. Оптимизация систем рекультивации земель после индустриальной загрязненности.
18. Использование нейронных сетей и искусственного интеллекта для оптимизации инженерных решений в экологии.
19. Оптимизация процессов утилизации и переработки отходов с целью снижения экологической нагрузки.
20. Интеграция моделирования, оптимизации и мониторинга в системах инженерной защиты окружающей среды.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тестовых заданий

1. Коэффициент смешения, используемый при расчете и определении условий сброса сточных вод, показывает:
 - а) какая часть воды водотока участвует в разбавлении стоков
 - б) скорость поступления стоков в водоем
 - в) ширину зоны смешения сточных вод с природными.
2. Верно ли утверждение: «Функцией температуры является вязкость жидкости и, следовательно, сила сопротивления оседающим частицам, т.е. температура определяет процесс седиментации частиц».
 - а) Да, утверждение верное,
 - б) Нет, утверждение не верное.
3. Под загрязненностью водоема понимается:

а) количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

б) сброс сточных вод в природные воды.

в) состояние водоема, при котором наблюдаются отклонения от нормы в сторону увеличения тех или иных нормируемых компонентов.

4. Мутность сточных вод характеризует:

а) общую загрязненность нерастворимыми и коллоидными примесями.

б) общую загрязненность органическими и минеральными примесями.

в) эффект суммации загрязняющих веществ.

5. Минимальный объем воды, приходящийся на 1 кишечную палочку (мл) и характеризующих санитарно-гигиеническое состояние водоема:

а) коли-индекс

б) колититр

в) общая загрязненность.

6. БПК – это:

а) количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени на разложение нестойких органических соединений.

б) максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте.

в) количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до CO_2 , H_2O , фосфатов.

7. Размерность ХПК и БПК:

а) миллиграмм $\text{O}_2/\text{л}$.

б) $\text{м}^3/\text{с}$

в) миллиграмм $\text{O}_2/\text{с}$.

8. ПДС – это:

а) максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте с учетом того, чтобы в результате их сброса физические показатели, химический состав и санитарно-биологические характеристики воды водоема не превышали допустимых.

б) количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до CO_2 , H_2O , фосфатов.

в) количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

9. ХПК – это:

а) количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до CO_2 , H_2O , фосфатов.

б) количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени на разложение нестойких органических соединений.

в) максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте.

10. Фоновая концентрация вещества определяется:

а) выше пункта водопользования или водосброса;

б) ниже пункта водозабора или водосброса;

в) в створе сброса сточных вод.

11. Верно ли утверждение: «Фактором, вызывающим коагулирование примесей в сточных водах, может быть любое воздействие, которое нарушает агрегативную устойчивость системы при введении коагулянта»?

- а) ДА, утверждение верно
- б) НЕТ, утверждение не верно.

12. Укажите НЕ верное утверждение:

- а) Эффект прилипания частицы к пузырьку воздуха при флотации определяется краевым углом смачивания.
- б) Чем больше краевой угол смачивания, тем гидрофобнее частица, следовательно, прочность флотокомплекса выше.
- в) Чем больше угол смачивания, тем гидрофильнее частица, следовательно, прочность флотокомплекса выше.

13. БПК₅ определяется \ показывает:

- а) проба по 5 веществам (нестойкая органика),
- б) время разложения 50% органических веществ в воде,
- в) разложение нестойкой органики за 5 суток?

14. Верно ли утверждение «На первой стадии очистки загрязняющие вещества в сточных водах удаляются благодаря механическому изъятию их активным илом из воды и началу процесса биоокисления наиболее легкоразлагающейся органики»:

- а) Да,
- б) Нет.

15. Верно ли утверждение «На первой стадии за 0.5-2.0 часа содержание органических загрязняющих веществ, характеризуемых показателем БПК₅, снижается на 50-60%.»

- а) Да,
- б) Нет.

16. Верно ли утверждение «Высокое содержание поступающих загрязняющих веществ способствует на первой стадии высокой кислородопоглащаемости, что приводит к практически полному потреблению кислорода в зонах поступления сточных вод в аэротенках».

- а) Да,
- б) Нет.

17. Именно на этой стадии происходит образование полисахаридного геля, выделяемого бактериальными клетками. Скорость потребления кислорода возрастает:

- а) первая стадия (стадия адаптации)
- б) вторая стадия (биосорбция, биоокисление)
- в) третья стадия (стадии внутриклеточного питания активного ила)

18. Верно ли утверждение «Бактерицидное действие озона связано с его высоким окислительным потенциалом и легкостью его диффузии через клеточные оболочки микробов. Он окисляет органические вещества микробной клетки и приводит ее к гибели»?

- а) Да
- б) Нет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется оценкой выполнения обучающимися творческих заданий (реферат, доклад и др.), практических заданий, подготовки и защиты индивидуальных заданий проектного характера. При оценке творческих работ используется ассесмент-оценка другими студентами.

Средства текущего контроля по учебной дисциплине:

- тест (для текущего контроля);
- творческое задание;
- практическое задание;
- реферат, доклад и другие

Формы текущего контроля по учебной дисциплине:

- тестирование;
- оценка выполнения творческих заданий (реферат, доклад и др.);
- оценка выполнения практических заданий;
- оценка результатов выполнения индивидуальных или групповых заданий проектного характера.

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине осуществляется:

а) на учебных занятиях

1. По каждой лекции - перечень вопросов для контроля усвоения материала (приведен в конце каждой лекции). Учебное занятие считается завершенным если обучающийся правильно ответил на все вопросы. Система оценивания - роботизированная, обеспечивает объективность усвоения содержания лекции по правильному ответу на каждый из вопросов.

2. По каждому практическому занятию – задание и его практическое выполнение.

3. Занятие практического типа (контрольная работа), цель которого - контроль усвоения обучающимися основных терминов и понятий, фактов, персоналий, дат, приведенных в глоссарии (словаре понятий) рабочего учебника и используемых в лекционных курсах, реализуется с помощью компьютерного средства обучения.

При оценке творческих работ используется ассесмент-оценка другими студентами. Коллегиальные оценки являются также эффективным средством деятельностного воспитания.

б) во время самостоятельной работы

1. Тестовое задание по каждой теме учебной дисциплины применяется для самоконтроля усвоения учебного материала.

2. Тест-тренинг (самостоятельная работа) позволяет обучающемуся натренировать навыки, полученные ранее.

3. Глоссарный тренинг (самостоятельная работа) - один из способов организации деятельности обучающегося по овладению материалом дисциплины (раздела), структурированию учебной информации. Предназначен для автоматизированной проверки качества усвоения профессиональной терминологии рабочего учебника по дисциплине. Занятие является интерактивным, проводится с использованием цифровых образовательных сервисов.

Оценочные критерии текущего контроля успеваемости:

Двух-балльная шкала (зачет)	Представление оценочного материала в фонде	Критерии оценивания творческих, практических, индивидуальных и групповых заданий :	Описание шкалы оценивания электронного тестирования	
			Тест-тренинг	Глоссарный тренинг
зачтено	1. - выполнение творческих заданий; - практические задания; - подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера (коллективный тренинг/семинар) 2. Тест-тренинг (Система стандартизированных заданий, тестов): выполнение электронного тестирования (с использованием ЭИОС)	1. соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); 2. умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; 3. логичность, последовательность изложения ответа; 4. наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;	От 70 до 100 % выполненных заданий	от 50 до 100 % выполненных заданий
не зачтено	3. Глоссарный тренинг (Комплект заданий для работы по усвоению научного аппарата дисциплины) выполнение		от 0 до 69,9% выполненных заданий	от 0 до 49,9% выполненных заданий

	электронного тестирования (с использованием ЭИОС)	5. аргументированность, доказательность излагаемого материала. 6. ассесмент-оценка		
--	---	---	--	--

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в сроки, определяемые учебным планом, календарным учебным графиком или индивидуальным расписанием занятий.

Примеры вопросов для промежуточной аттестации:

1. Моделирование динамического равновесия в природе
2. Экспериментально статистическое моделирование многофакторного воздействия окружающей среды на человека.
3. Определение объекта исследования как системы. Пример применения методологии системного анализа к решению задачи оптимальной разработки системы инженерной защиты среды.
4. Понятие природно-технической системы, ее формальное представление.
5. Основные свойства сложных систем с позиции теории управления: тезаурус, гомеостазис, адаптация, самоорганизация.
6. Система управления качеством окружающей среды, ее структурно-функциональная организация
7. Методы математического программирования
8. Регламентация загрязняющих веществ в окружающей среде
9. Нормирование многофакторного воздействия ОС на человека
10. Оценка и нормализация концентрации вредных веществ в ОС
11. С какой целью применяют вероятностные методы оценки технической системы?
12. Основные методы исследования биосферы.
13. Суть предварительного анализа опасностей.
14. Качественные методы анализа риска.
15. Методы системного анализа в решении задач инженерной защиты окружающей среды.

Формы промежуточной аттестации по учебным дисциплинам модуля:

- дифференцированный зачет.

Оценочные критерии промежуточной аттестации:

Оценочные критерии 4-балльная шкала (экзамен, дифференцированный зачет с оценкой)	Двух-балльная шкала (зачет)	Представление оценочного материала в фонде	Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части:	Описание шкалы оценивания	
				практико-ориентированной части	тестирования
Оценка «отлично»	зачтено	1-я часть (Практико-ориентированные задания): выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание)	1. соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); 2. умение проводить аналитический анализ прочитанной	выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем	от 90 до 100% выполненных заданий

		промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий);	учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; 3. логичность, последовательность изложения ответа; 4. наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; 5. аргументированность, доказательность излагаемого материала.	не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	
Оценка «хорошо»		2-я часть (Система стандартизированных заданий, тестов): выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием ЭИОС)		выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	от 70 до 89,9% выполненных заданий
Оценка «удовлетворительно»				выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении задания.	от 50 до 69,9% выполненных заданий
Оценка «неудовлетворительно»	не зачтено			выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно ответить на вопрос, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания.	от 0 до 49,9% выполненных заданий
				Итоговая оценка выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части	

Оценочные критерии в формах контроля усвоения учебных материалов

«Отлично» или «зачтено»	- Выставляется обучающемуся за полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. - Выставляется обучающемуся, который успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов.
-------------------------------	--

	- Выставляется обучающемуся, который анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	- Выставляется обучающемуся, который предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. - Выставляется обучающемуся, который способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. - Выставляется обучающемуся, который представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	- Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. - Выставляется обучающемуся, который способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. - Выставляется обучающемуся, который охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	- Ответы на вопросы неполные, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. - Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. - Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов.