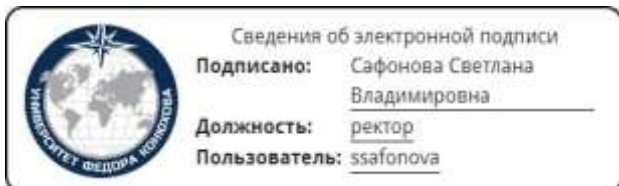




АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ФЕДОРА КОНЮХОВА»

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 3.46
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.10 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Блок	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений
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.10 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ** (Часть, формируемая участниками образовательных отношений), 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: получение теоретических знаний общих принципов закономерностей перераспределения антропогенных загрязнений в окружающей среде и практических навыков владения современными приёмами моделирования процессов в окружающей среде.

Задачи дисциплины:

- получение знаний общих принципов моделирования процессов в окружающей среде; разновидности существующих моделей и области их применения в экологии, структуру моделей, используемых для прогнозирования динамики окружающей среды;

- формирование умений проведения расчетов при прогнозировании динамики экологической обстановки, осуществлять краткосрочные прогнозы экологической обстановки в окружающей среде;

- освоение навыков использования этих приёмов для прогнозирования состояния окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

Осваивается : очная форма – 7 семестр обучения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е. (180 часов).

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

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

ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
---------------------------------------	----------------------------

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными процессами; норм и стандартов в области техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде Умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делаясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды Владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества
ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду	Знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами Умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия на окружающую среду, количественные и качественные методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации Владеет: навыками составления экологических отчетов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных	Знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их мониторинга и специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах Умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития Владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем охраны

образований и отходов	окружающей среды; ведения документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом
-----------------------	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ - 5 з.е. (180 часов).

Форма промежуточной аттестации 7 семестр – экзамен.

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	1,5	54
	Итого	1,5	54
промежуточная аттестация	форма промежуточной аттестации 7 семестр	Экзамен	
	трудоемкость	1,5	54
Общая трудоемкость дисциплины		5	180

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.	Концепции моделирования техносферы	12	12		18
2.	Средства моделирования техносферы	12	12		18
3.	Планирование модельных экспериментов для описания ЧС	12	12		18
	Промежуточная аттестация 7 семестр	форма: экзамен			54
	Итого часов	36	36	-	108
	Итого часов по дисциплине	180			

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Концепции моделирования техносферы

Современный статус технологий моделирования в техносферной безопасности. Моделирование как метод познания в условиях априорной неопределенности. Математическое моделирование, как способ решения проблем управления техносферой и биосферой.

Концептуальная модель систем. Принципы, методы и средства моделирования систем управления в области защиты населения от ЧС и техногенных опасностей.

Основные идеи и понятия моделирования сложных систем. Математические подходы к описанию моделей сложных систем. Принципы теории сложных систем для имитационного моделирования катастрофических проявлений в техносфере и биосфере. Моделирование как системный принцип. Прогнозирование ЧС с использованием имитационного моделирования системных свойств.

Алгоритмизация процессов функционирования компьютерных моделей. Концептуальная модель систем. Принципы, методы и средства моделирования в области анализа техногенных опасностей. Принципы, методы и средства интеллектуального анализа данных моделей.

Тема 2. Средства моделирования техносферы

Технические и программные средства моделирования сложных систем. Современные компьютерные средства моделирования. Диалоговые системы и базы данных моделирования. MATLAB, EXCEL как средства имитационного моделирования. Lab view, SIMULINK, GPSS специализированные программные системы. UML - средство визуального моделирования и проектирования.

Моделирование систем и языки моделирования для описания ЧС и мониторинга техносферы. Языки биосферного моделирования -SIMULINK, GPSS. UML -языки для визуального моделирования и проектирования техносферы.

Вероятностный подход к моделированию сложных систем. Вероятностные распределения для моделирования ЧС и модельная оценка параметров распределений данных мониторинга техносферы. Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов ЧС. Вероятностный подход к моделированию сложных систем. Методы и средства статистического моделирования.

Тема 3. Планирование модельных экспериментов для описания ЧС

Методы планирования экспериментов при моделировании ЧС. Планирование компьютерных экспериментов с имитационными моделями сложных техногенных и экологических систем. Особенности компьютерных методов имитационного моделирования. Метод Монте-Карло для анализа опасностей техносферы.

Стратегическое планирование компьютерных экспериментов ситуаций защиты населения и территорий. Техносферные принципы и методы стратегического планирования моделирования промышленного и экологического мониторинга. Методы планирования экспериментов с машинными моделями биосферы, техносферы и ЧС.

Тактическое планирование компьютерных экспериментов ЧС. Особенности компьютерных методов моделирования. Методы ускорения испытаний: метод регрессионной выборки, метод расслоенной выборки, метод значимой выборки. Использование методов ускоренных испытаний для прогнозирования ЧС.

Техносферные принципы и методы планирования экспериментов для промышленного мониторинга.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины/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 обучающимся 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. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146328.html>

2. Кравченко, М. В. Решение задач техносферной безопасности промышленных объектов с использованием ПЭВМ : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» / М. В. Кравченко, Н. М. Кравченко, Т. М. Кравченко. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 135 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116898.html>

3. Старовойтова, Е. В. Моделирование и расчет последствий промышленных аварий : учебное пособие / Е. В. Старовойтова, А. Д. Галеев. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-2947-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121001.html>

4. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочкарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024.— 263 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/147271.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.ru: <https://znaniy.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [https://elibrary.ru/defaultx.asp/?/](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/>
- Медиапортал «Российское образование» <https://ro-edu.ru/>
- Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» <http://www.priroda.ru/list/>
- «ЕКОportal 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 № 9 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). Виртуальное программное обеспечение. 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 межпредметных 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, прочесть 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.10 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ОБЪЕКТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
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
УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными процессами; норм и стандартов в области техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде Умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды Владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества
ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду	Знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами Умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия на окружающую среду, количественные и качественные

	методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации Владеет: навыками составления экологических отчётов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов	Знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их мониторинга и специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах Умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития Владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем охраны окружающей среды; ведения документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде			
Не знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными	Поверхностно знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными процессами; норм и стандартов в области	Знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными процессами; норм и стандартов в области	Знает: принципы и методы моделирования техногенных процессов и объектов, их значение для обеспечения техносферной безопасности; теорию взаимодействия различных технологических систем, элементы системного анализа и проектирования, особенности оценки рисков и угроз, связанных с техносферными

процессами; норм и стандартов в области техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде Не умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делаясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды Не владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества	техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде В целом умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делаясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества, но испытывает сильные затруднения	техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде, но допускает несущественные ошибки Умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делаясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества, но иногда допускает ошибки	процессами; норм и стандартов в области техносферной безопасности, основ этики и психологии общения в команде Умеет: применять методы моделирования для анализа и прогнозирования поведения техногенных систем; работать в командах над проектами, делаясь мнениями и идеями, организуя рабочие процессы и осуществляя координацию действий между участниками; представлять и защищать свои идеи и разработки, аргументируя свои решения в рамках команды Владеет: навыками пользования инструментами и программным обеспечением для моделирования и анализа техногенных процессов; эффективно взаимодействовать с коллегами, решая конфликтные ситуации; групповой работы, управляя проектами и обеспечивая выполнение поставленных задач, придерживаясь сроков и стандартов качества
---	---	---	---

ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду			
Не знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами Не умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия	Поверхностно знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами В целом умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия на окружающую среду,	Знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами, но допускает несущественные ошибки Умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия на окружающую среду,	Знает: принципы и методы систематизации и оценки негативного воздействия техногенных процессов на окружающую среду; экологические последствия различных производственных деятельности, включая методы оценки воздействия на экосистемы, нормы и стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство, принципы устойчивого развития, модели и методики, применяемые для анализа экосистем и их взаимодействия с промышленными объектами Умеет: анализировать и систематизировать данные, связанные с воздействием предприятия на окружающую среду; проводить анализ экологических рисков, разрабатывать меры по минимизации негативного влияния и оптимизации процессов с учетом требований экологической безопасности; применять различные инструменты для оценки воздействия

на окружающую среду, количественные и качественные методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации Не владеет: навыками составления экологических отчётов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду	количественные и качественные методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками составления экологических отчётов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, но испытывает сильные затруднения	количественные и качественные методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками составления экологических отчётов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, но иногда допускает ошибки	на окружающую среду, количественные и качественные методы исследования; работать с программным обеспечением для мониторинга и анализа экологической ситуации Владеет: навыками составления экологических отчётов и презентации результатов своих исследований и анализов; разработки рекомендаций по улучшению экологической безопасности на предприятиях, повышая уровень устойчивого управления; работы в командах, участвуя в совместных проектах и инициативах, направленных на оценку и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов			
Не знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их мониторинга и	Поверхностно знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их	Знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их	Знает: принципы и технологии, применяемые для разработки систем и устройств, предназначенных для защиты окружающей среды, виды загрязняющих веществ, методы их мониторинга и

специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах Не умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития Не владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем	мониторинга и специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах В целом умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем охраны окружающей среды; ведения	мониторинга и специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах, но допускает несущественные ошибки Умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем	специфику воздействия на экосистемы; процессы, связанных с переработкой ингредиентных загрязнений, различные подходы к минимизации энергозатрат и отходов в производственных процессах Умеет: разрабатывать и проектировать системы и устройства для защиты окружающей среды; анализировать недостатки существующих решений и предлагать инновационные методы для снижения загрязнений; проводить экспертизу технологических процессов и предлагать меры по их модернизации с целью достижения устойчивого развития Владеет: навыками работы с специализированным программным обеспечением для моделирования процессов утилизации и переработки отходов; применения методов системного анализа и проектирования для разработки экологически чистых технологий и систем
---	---	---	---

систем охраны окружающей среды; ведения документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом	документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом, но испытывает сильные затруднения	охраны окружающей среды; ведения документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом, но иногда допускает ошибки	охраны окружающей среды; ведения документацию по проектам, организации и проведения исследований, а также защиты своих проектов перед профессиональным сообществом
---	--	--	--

Оценочные средства

Примеры тем для рефератов:

1. Основы математического моделирования процессов техносферной безопасности.
2. Применение компьютерного моделирования для анализа риска на промышленных объектах.
3. Имитационное моделирование аварийных ситуаций в техногенной среде.
4. Разработка цифровых двойников для объектов критической инфраструктуры.
5. Роль геоинформационных систем (ГИС) в контексте техносферной безопасности.
6. Использование динамических моделей для прогноза развития чрезвычайных ситуаций.
7. Моделирование воздействия техногенных аварий на экологическую систему.
8. Применение нейронных сетей и искусственного интеллекта в прогнозировании техногенных рисков.
9. Интеграция имитационных и аналитических моделей для оценки надёжности систем безопасности.
10. Моделирование процессов пожарной безопасности на промышленных предприятиях.
11. Анализ и моделирование аварий на энергетических объектах.
12. Применение систем экспертного анализа для оценки состояния техносферной безопасности.
13. Роль облачных вычислений и Big Data в моделировании техносферных процессов.
14. Методы риск-анализа и их интеграция в моделирование ситуаций ЧС.
15. Моделирование взаимодействия природных и техногенных факторов в техносферной безопасности.
16. Применение имитационных моделей в планировании мероприятий по ликвидации аварий.
17. Сравнение различных подходов к моделированию техносферных угроз.
18. Моделирование безопасности объектов промышленного и транспортного комплекса.
19. Роль SCADA-систем и данных мониторинга в моделировании и управлении техносферной безопасностью.
20. Тенденции развития интегрированных систем моделирования для принятия управленческих решений в области техносферной безопасности.

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

Примеры тем для доклада:

1. Гидродинамические и кинетические модели для описания природных явлений.
2. Конвективные гидродинамические модели транспорта вещества в биосфере.
3. Модели окружающей среды и производства, как больших антропогенных систем.
4. Языки биосферного моделирования SIMULINK, GPSS.
5. Вероятностные распределения для моделирования экосистем и модельная оценка параметров распределений данных мониторинга экосистем и биосферы

6. Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов ЧС для моделирования атмосферных процессов.
7. Подход к моделированию сложных систем.
8. Методы и средства статистического моделирования.
9. Вероятностные распределения для моделирования взаимодействия окружающей среды м в мега полисах и модельная оценка параметров распределений данных мониторинга окружающей среды в урбанистике
10. Статистический модельный прогноз поведения чрезвычайных ситуаций, при- родных катастроф.
11. Сущность и инструменты статистического моделирования, предельные теоремы.
12. Псевдослучайные числа и их компьютерная генерация.
13. Псевдослучайные числа и их машинная генерация.
14. Способы генерации алгоритмический, табличный, мультипликативный.
15. Моделирование случайных воздействий

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

Примеры тестовых заданий

1. Физическим опасным и вредным производственным факторам относятся
 - а) сенсibiliзирующие факторы
 - б) повышенный уровень ультразвука
 - в) сторожевые собаки
2. Риск – это
 - а) безразмерная величина
 - б) количественная мера опасности
 - в) все варианты верны
3. При оценке профессиональных рисков учитывается метод оценки рисков по вероятности
 - а) нарушения нормативов безопасности профессиональной деятельности, установленных Правительством РФ
 - б) причинения травм и повреждения здоровья работников
 - в) возникновения опасности и серьезности последствий воздействия
4. Вредный производственный фактор - это
 - а) внутрипроизводственный фактор, вызванный внешними неблагоприятными условиями технологического проектирования предприятия и условий труда работников
 - б) внешний фактор, способствующий развитию профессионального заболевания, кратковременному либо стойкому снижению трудоспособности, увеличению вероятности соматических или инфекционных заболеваний и другим осложнениям
 - в) внешний вред, оказываемый недобросовестными контрагентами и вызывающий снижение конкурентоспособности предприятия и как следствие уровня производственной безопасности
5. Опасный производственный фактор - это
 - а) внешний фактор производственного характера, способствующий опасно высокому уровню снижения трудовой дисциплины и опасно высокому росту брака продукции
 - б) внешний фактор - причина производственной травмы, стойкого заболевания или внезапно-резкого ослабления здоровья и даже смерти
 - в) внутрипроизводственный фактор, оказывающий опасный уровень воздействия на травматизм, заболевания, здоровье и жизнь работников
6. Не является основной задачей безопасности труда
 - а) улучшение микроклимата производственных условий
 - б) приведение уровня воздействия опасных производственных факторов к уровням, не превышающим установленных нормативов
 - в) исключение воздействия на работников вредных производственных факторов

7. Охрана труда - это

- а) система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности
- б) система мер, обеспечивающих безопасность труда
- в) все определения верны

8. К основным статьям расходов на охрану труда относятся расходы на

- а) совершенствование технологии
- б) обустройство комнат отдыха
- в) обновление офисной мебели

9. Гражданско-правовая ответственность наступает за

- а) нарушение законодательства о труде и об охране труда должностным лицом
- б) неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей
- в) причинение ущерба в результате виновного противоправного действия или бездействия должностным лица

10. Идентификация и оценка опасностей и рисков не включает в себя

- а) управление риском
- б) подготовку отчета обследования опасностей
- в) регулярную оценку потребности в действиях

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; 5. аргументированность, доказательность излагаемого материала. 6. ассесмент-оценка	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 электронного тестирования (с использованием ЭИОС)		от 0 до 69,9% выполненных заданий	от 0 до 49,9% выполненных заданий

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

Примеры вопросов для промежуточной аттестации:

1. Представить статистические методы проверки качества случайных последовательностей.
2. Дать представление некоторых характеристик экосистем и биосферы, как случайных воздействий.
3. Методы планирования машинных экспериментов для описания природных процессов
4. Дать представление о стратегическом планировании компьютерных экспериментов.
5. Перечислить особенности компьютерных методов имитационного моделирования. Метод Монте-Карло для анализа природных катастроф.
6. Перечислить экологические принципы и методы стратегического планирования моделирования природной среды и экологического мониторинга.
7. Перечислить и описать методы планирования экспериментов с машинными моделями биосферы.
8. Дать представление о стратегическом планировании компьютерных экспериментов.
9. Перечислить и описать методы планирования экспериментов с машинными моделями биосферы.

10. Дать представление о стратегическом планировании компьютерных экспериментов.
11. Описать интеллектуальные интерфейсы систем управления моделированием
12. Перечислить особенности моделирования природной среды при мониторинге биосферных процессов.
13. Описать интеллектуальные интерфейсы систем мониторинга природной среды
14. Сформулировать основы организации моделирования процессов дистанционного зондирования природных процессов.
15. Описать многомерный анализ и особенности его применения для данных компьютерного моделирования геологических процессов
16. Представить многомерный анализ процессов в гидрологии для прогнозирования опасных ситуаций.
17. Определить надежность моделирования процессов распространения загрязнений в атмосфере.
18. Перечислить гидродинамические и кинетические модели для описания атмосферных и гидрологических процессов.
19. Конвективные гидродинамические модели транспорта вещества.
20. Перечислить модели окружающей среды, как элементы больших антропогенных систем.
21. Перечислить принципы, методы и средства моделирования окружающей среды.
22. Дать описание теории сложных систем для имитационного моделирования экологических процессов.
23. Описать математическое моделирование, как способ решения проблем писания окружающей среды.
24. Описать многомерный анализ и особенности его применения для данных компьютерного моделирования окружающей среды.
25. Моделирования экосистем.

Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине:

- экзамен.

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 промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникации	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;	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 не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников,	от 90 до 100% выполненных заданий

		онных технологий);	3. логичность, последовательность изложения ответа;	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)		4. наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию;	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»				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»	- Выставляется обучающемуся, который предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы

или «зачтено»	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.