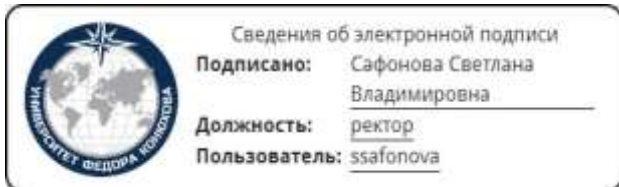




АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ФЕДОРА КОНЮХОВА»

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 3.51
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.ЭД3.01 ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ
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 модуля (РПД) **Б1.В.ЭД3.01 ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ** (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: получение теоретических знаний по методологии системного подхода к экспериментальному исследованию сложных объектов и систем в области экологии, биологии, медицины и при разработке технических систем, и практических навыков при решении математических задач в условиях многофакторного эксперимента.

Задачи дисциплины:

- получение знаний об основных методах проведения и анализа результата экспериментальных исследований в условиях многофакторных воздействий на объект окружающей среды;
- формирование умений планировать и проводить исследования, позволяющие получать достоверный результат с использованием основных инструментов математической обработки;
- освоение навыков использования методов математической статистики для анализа результатов экспериментальных исследований.

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

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	Знает: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий

негативное влияние предприятия на окружающую среду	Умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки экологических последствий Владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями
ПК-2 Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды	Знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ Умеет: проектировать и реализовывать эксперименты по сбору и анализу данных о загрязнении окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации Владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ - 4 з.е. (144 часов)

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.	Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации	6	6		12
2.	Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов	6	6		12
3.	Планы, основанные на методах дисперсионного анализа.	6	6		12
4.	Линейные планы общего вида	6	6		12
5.	Общая теория многофакторного эксперимента.	6	6		12
6.	Принятие решений по результатам спланированного эксперимента и моделирования.	6	6		12
	Промежуточная аттестация 6 семестр	форма: дифференцированный зачет			-
	Итого часов	36	36	-	72
	Итого часов по дисциплине	144			

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Методология математического планирования эксперимента: основные задачи, понятия и этапы реализации

Задачи методологии, принцип «черного ящика», идентификация объекта исследования как сложной системы, воздействующие факторы, факторное пространство, функции отклика, активный и пассивный эксперименты. Задачи и методы минимизации размерности факторного пространства. Математическая модель экспериментального исследования, виды моделей, зависимость плана эксперимента от свойств модели. Роль математической модели при обработке и анализе результатов эксперимента. Примеры постановки задач экспериментального исследования реакции сложных объектов на комбинированное воздействие факторов в различных областях экологии, биологии, медицины и в задачах разработки технических систем.

Тема 2. Использование методов математической статистики при планировании и анализе результатов экспериментов

Роль методов математической статистики в планировании экспериментов, обработке данных и принятии решений по результатам эксперимента. Статистические подходы и методы оценки адекватности принятой математической модели результатам эксперимента. Точные и интервальные оценки математических ожиданий и дисперсий при малых и больших выборках. Использование распределений Стьюдента и хи-квадрат. Распределение Фишера для отношения дисперсий. Критерии оценки однородности дисперсий в серии наблюдений. Критерии проверки гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Выбор уровня значимости. Односторонние и двухсторонние критерии.

Тема 3. Планы, основанные на методах дисперсионного анализа

Понятие линейного многофакторного плана. Метод дисперсионного анализа применительно к планированию эксперимента. История возникновения метода. Область применения методики дисперсионного анализа при планировании эксперимента. Различные модели и схемы дисперсионного анализа. Понятие основных и мешающих факторов. Принцип рандомизации при построении планов. Блочное планирование. Разложение дисперсии на составляющие. Планирование экспериментов по типу латинских, греко-латинских квадратов и понятия об ортогональных планах более высокого уровня.

Тема 4. Линейные планы общего вида

Линейные модели общего вида. Матричные методы описания линейных моделей. Метод наименьших квадратов. Нормальные уравнения. Вычисление оценок коэффициентов моделей. Свойства оценок коэффициентов модели, полученных методом наименьших квадратов. Особенности и достоинства ортогональных планов. Использование метода наименьших квадратов при оценке адекватности модели и определении ошибок прогнозирования. Нелинейные относительно воздействующих факторов модели. Использование метода последовательных приближений при подгонке модели.

Тема 5. Общая теория многофакторного эксперимента

Понятие полного факторного эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2^k. Преимущества многофакторных планов эксперимента над совокупностью однофакторных планов. Построение планов, их геометрическое представление, выбор диапазонов изменения и кодирование величин факторов, разбиение факторного эксперимента на блоки, критерии оптимальности планов. Дробный факторный эксперимент, генерирующее соотношение, определяющий контраст, разрешающая способность реплики, насыщенные планы. Примеры синтеза планов. Композиционные планы второго порядка. Назначение, структура, табличное и геометрическое представление планов. Основные типы планов. Влияние типа плана на свойства модели, построенной на основе этого плана.

Тема 6. Принятие решений по результатам спланированного эксперимента и моделирования

Принятие решений на основе анализа результатов многофакторного эксперимента. Интерпретация результатов моделирования. Методы принятия решений по результатам статистической оценки значимости коэффициентов и адекватности модели. Корректировка плана эксперимента. Принятие оптимальных решений по использованию построенных моделей на системном уровне. Примеры исследования реакции биологического объекта на многофакторное воздействие.

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 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. Планирование эксперимента : учебное пособие / А. В. Химченко, Н. И. Мищенко, В. В. Быков, Е. С. Сытник. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-3991-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146159.html>

2. Палевская, С. А. Планирование, кластеризация и синтез знаний : учебное пособие / С. А. Палевская, А. В. Гущин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 108 с. — ISBN 978-5-4497-3729-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145038.html>

3. Проектный метод и принятие решений в профессиональной деятельности эколога : учебное пособие / И. В. Хорохорина, А. О. Сухова, А. В. Козачек, Ю. А. Суворова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 118 с. — ISBN 978-5-8265-2561-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141079.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.ru/>

- 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/>
- 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, 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.ЭДЗ.01 ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ
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: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий Умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки экологических последствий Владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями
ПК-2 Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды	Знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ Умеет: проектировать и реализовывать эксперименты по сбору и анализу данных о загрязнении окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации Владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1 - Способен систематизировать и оценивать негативное влияние предприятия на окружающую среду			
Не знает: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий Не умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки экологических последствий	Поверхностно знает: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий В целом умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки экологических	Знает: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий, но допускает несущественные ошибки Умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки	Знает: методы и подходы к планированию экспериментов, принципы экологического мониторинга и оценки воздействий, оказываемых предприятием на окружающую среду; основные подходы к разработке решений для снижения негативного воздействия предприятий Умеет: разрабатывать и проводить эксперименты для оценки негативного влияния производственной деятельности на окружающую среду; собирать, анализировать и интерпретировать данные, получать достоверные результаты, которые позволяют адекватно оценить степень воздействия предприятия; применять современные статистические и математические методы для обработки данных, проектировать исследования с учетом задач оценки экологических последствий

Не владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями	последствий, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями, но испытывает сильные затруднения	экологических последствий, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями, но иногда допускает ошибки	Владеет: навыками системного подхода к анализу экологической ситуации на предприятиях, включая умение использовать компьютерные программы для моделирования процессов загрязнения и разработки сценариев снижения негативного влияния; планирования экспериментов в соответствии с конкретными условиями и потребностями
---	---	---	--

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

Не знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ Не умеет: проектировать и реализовывать эксперименты по	Поверхностно знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ В целом умеет: проектировать и реализовывать эксперименты по сбору и анализу данных о загрязнении	Знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ, но допускает несущественные ошибки Умеет: проектировать и реализовывать эксперименты по сбору	Знает: виды и источники загрязнения окружающей среды, их воздействия на экосистемы и здоровье человека; методологию контроля и мониторинга загрязняющих веществ, основные экологические нормы и стандарты, регулирующие уровень загрязнения; знание современного оборудования и технологий, используемых для анализа и определения концентрации загрязняющих веществ Умеет: проектировать и реализовывать
---	---	---	---

сбору и анализу данных о загрязнении окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации Не владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии	окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии, но испытывает сильные затруднения	и анализу данных о загрязнении окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии, но иногда допускает ошибки	эксперименты по сбору и анализу данных о загрязнении окружающей среды; использовать статистические методы для обработки полученных данных, интерпретировать результаты, чтобы выявить закономерности и оценить уровень загрязнения; разрабатывать методики контроля и оценки экологических рисков, проводить диагностику экологической ситуации Владеет: навыками работы с современным аналитическим оборудованием и программным обеспечением для анализа данных о загрязнении; осуществления экологического мониторинга, контроля состояния окружающей среды, проведения экспертной оценки в области экологии
--	--	---	---

Оценочные средства

Примеры тем для доклада:

1. Что такое принцип "черного ящика" при планировании эксперимента?
2. Что такое факторное пространство? Виды факторов. Особенности пассивного и активного эксперимента.
3. Задачи и методы минимизации размерности факторного пространства.
4. Понятие математической модели экспериментального исследования, виды моделей, зависимость плана эксперимента от свойств модели.
5. Понятие точечных статистических оценок параметров модели. Свойства оценок.
6. Точечные оценки математических ожиданий и дисперсий.
7. Что такое интервальные оценки параметров. Понятия уровня значимости и критической области.

8. Особенности односторонних и двухсторонних критериев.
9. Использование нормального распределения и распределения при построении интервальных оценок математических ожиданий.
10. Распределение Фишера для отношений дисперсий.
11. Критерии оценки однородности дисперсий в серии наблюдений.
12. Критерии проверки гипотез о равенстве математических ожиданий.
13. Критерии проверки гипотез о равенстве дисперсий.
14. В чем сущность метода дисперсионного анализа применительно к планированию эксперимента?
15. Разложение дисперсии на составляющие
16. Что такое принцип рандомизации при построении планов.
17. Схема эксперимента при двухфакторном планировании.
18. Что такое блочное планирование?
19. Планирование экспериментов по типу латинских квадратов.
20. Планирование экспериментов по типу греко-латинских квадратов.

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

Примеры тем для рефератов:

1. Основы планирования эксперимента: принципы, методы и задачи.
2. Роль экспериментального дизайна в научных исследованиях и практическом принятии решений.
3. Полный факторный план эксперимента: теория и практика.
4. Сравнительный анализ методов планирования экспериментов: полный факторный дизайн, фракционный дизайн, латинский квадрат.
5. Применение анализа дисперсии (ANOVA) для интерпретации результатов экспериментов.
6. Методы оптимизации экспериментальных исследований в инженерных и технологических приложениях.
7. Роль компьютерного моделирования и симуляции при планировании эксперимента.
8. Использование методов Монте-Карло в оценке рисков и принятии решений на основе экспериментальных данных.
9. Байесовский подход в планировании экспериментов и принятии решений в условиях неопределенности.
10. Многокритериальный анализ и его роль в выборе оптимальных экспериментальных параметров.
11. Принятие решений на основе данных эксперимента: методы статистической обработки результатов.
12. Автоматизация процесса планирования экспериментов с применением искусственного интеллекта.
13. Применение экспериментального планирования в системах управления качеством продукции.
14. Роль адаптивного планирования экспериментов в оптимизации производственных процессов.
15. Влияние ограничения ресурсов на выбор экспериментального дизайна и принятие решений.
16. Разработка и применение программного обеспечения для планирования экспериментов.
17. Плановые эксперименты в медицине и фармацевтике: особые требования и методики анализа.
18. Проблемы и перспективы усовершенствования методологии экспериментального планирования в условиях высокой неопределенности.
19. Стратегии выбора оптимальных параметров эксперимента для повышения достоверности и воспроизводимости результатов.

20. Интеграция эксперимента и математического моделирования: новые подходы в управлении и принятии решений.

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

Примеры тестовых заданий

1. Что такое метрология?

- а) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности;
- б) наука о живых существах и их взаимодействии со средой обитания;
- в) совокупность наук, изучающих культуру народа, выраженную в языке и литературном творчестве;
- г) все вышеперечисленные варианты верны

2. Технический объект как система это:

- а) организованная на единой нормативно-ценностной основе совокупность взаимодействий (отношений) политических субъектов, связанных с осуществлением власти (правительством) и управлением обществом;
- б) искусственно созданная система, предназначенная для удовлетворения определенной потребности;
- в) это совокупность социальных явлений и процессов, которые находятся в отношениях и связи между собой и образуют некоторый социальный объект;
- г) все вышеперечисленные варианты верны

3. Что такое методика мозговой атаки?

- а) методы и техники, способствующие творческому процессу рождения оригинальных идей, нахождения новых подходов к решению известных проблем и задач;
- б) методика изобретательского творчества, основанная на социально психологической мотивации коллективной интеллектуальной деятельности;
- в) оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных;
- г) все вышеперечисленные варианты верны

4. Что такое стандартизация?

- а) деятельность по разработке, опубликованию и применению стандартов, по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- б) процесс (процессы) активного взаимодействия субъекта (живого существа) с объектом (окружающей действительностью), во время которого субъект целенаправленно воздействует на объект, удовлетворяя какие-либо свои потребности, достигая цели;
- в) процесс максимизации выгодных характеристик, соотношений (например, оптимизация производственных процессов и производства), и минимизации расходов;
- г) все вышеперечисленные варианты верны

5. Что такое стандарт?

- а) образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов;
- б) средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений, выполненное по особой спецификации и официально утверждённое в качестве эталона;
- в) нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче);

г) все вышеперечисленные варианты верны

6. Что такое физическая величина?

а) измеряемое качество, признак или свойство материального объекта или явления, общее в качественном отношении для класса материальных объектов или процессов, явлений, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них;

б) скалярная физическая величина, значение которой равно работе эффективного электрического поля (включающего сторонние поля), совершаемой при переносе единичного пробного электрического заряда из точки А в точку В;

в) способность тела (среды) проводить электрический ток, свойство тела или среды, определяющее возникновение в них электрического тока под воздействием электрического поля;

г) все вышеперечисленные варианты верны

7. Что такое эталон?

а) средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений, выполненное по особой спецификации и официально утверждённое в качестве эталона;

б) образец, эталон, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других подобных объектов;

в) нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности при передаче);

г) все вышеперечисленные варианты

8. Что такое ошибка измерения?

а) отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения;

б) совокупность действий для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений);

в) обобщённая характеристика средств измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также рядом других свойств, влияющих на точность осуществляемых с их помощью измерений;

г) все вышеперечисленные варианты верны

9. Что такое класс точности?

а) разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями параметров (размеров, массовой доли, массы), задаётся на геометрические размеры деталей, механические, физические и химические свойства;

б) обобщённая характеристика средств измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также рядом других свойств, влияющих на точность осуществляемых с их помощью измерений;

в) техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени;

г) все вышеперечисленные варианты верны

10. Что такое измерение?

а) отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения;

б) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, и способах достижения требуемой точности;

- в) совокупность действий для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений);
- г) все вышеперечисленные варианты

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. Что такое регрессионная модель?
2. Матричные методы описания линейных регрессионных моделей.
3. Вычисление оценок коэффициентов линейных регрессионных моделей. Метод наименьших квадратов.
4. Нормальные уравнения. Их решение в матричном виде.
5. Свойства оценок коэффициентов модели, полученных методом наименьших квадратов.
6. Особенности и достоинства ортогональных планов.
7. Использование метода наименьших квадратов при оценке адекватности модели и определении ошибок прогнозирования.
8. Нелинейные относительно воздействующих факторов модели. Использование метода последовательных приближений при подгонке модели.
9. Понятие полного факторного эксперимента. Что такое полный факторный эксперимент типа 2^k
10. Методы построения оптимальных планов экспериментов типа 2^k
11. Показать преимущества многофакторных планов эксперимента над совокупностью однофакторных планов.
12. Что такое дробный факторный эксперимент?
13. Методы построения планов-реплик.
14. Что такое разрешающая способность реплики?
15. Понятие насыщенных планов.
16. Методы синтеза композиционных планов второго порядка.
17. Методы анализа результатов многофакторного эксперимента при принятии решения об адекватности использованной модели.
18. Корректировка плана эксперимента по анализу результатов эксперимента.
19. Метод использования последовательных приближений при подгонке моделей эксперимента.
20. Методы оптимизации принятия решений по результатам многофакторных экспериментов.

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 промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий); 2-я часть (Система стандартизированных заданий, тестов): выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации 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.	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, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	от 90 до 100% выполненных заданий
Оценка «хорошо»				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	от 0 до 49,9% выполненных заданий

				программного материала и не может грамотно ответить на вопрос, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания.	
				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.
--	---