



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЕЙ ОПАСНОСТИ В СРЕДЕ ОБИТАНИЯ И
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

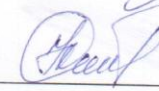
05.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Н.Н. Старостина

Рецензент:

Заместитель начальника управления охраны окружающей среды и экологического контроля г.Магнитогорска,  Е.В. Алевская

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» является вооружить обучаемых знаниями, необходимыми для проведения научно-исследовательских экспериментов, систематизации информации по теме исследования и анализа полученных результатов исследования. А также построения прогнозов развития на основании полученных исследований

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Физика

Математика

Информатика

Теория риска и катастроф

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

Производственная – преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 67,2 акад. часов;
- аудиторная – 66 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Оценка техногенного риска								
1.1 Оценка техногенного риска	8	3		3	3	Подготовка к лекции. Подготовка к практической работе «Оценка риска»	Устный опрос Выполнение практической работы	
Итого по разделу		3		3	3			
2. 2. Концепция приемлемого риска								
2.1 Концепция приемлемого риска	8	3		3	3	Подготовка к лекции Написание реферата	Устный опрос Защита реферата	
Итого по разделу		3		3	3			
3. 3. Измерение физических величин								
3.1 3.1. Физические измерения	8	1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к практическим занятиям «Измерение физической величины. Математическая обработка результатов измерений»	Устный опрос Выполнение практической работы	
3.2 3.2. Основные понятия теории измерений		1		3	3	Подготовка к лекции Написание реферата	Устный опрос Защита реферата	

3.3 3.3 Методы измерений		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к выполнению практической работы «Физические величины и их измерение»	Устный опрос Выполнение практической работы	
3.4 3.4 Погрешности измерений		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к коллоквиуму «Изучение Федерального Закона РФ –ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Устный опрос Работа на коллоквиуме	
3.5 3.5 Математическая модель формирования результата и погрешности измерения		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Погрешность измерения физических величин»	Устный опрос Выполнение практической работы	
3.6 3.6 Правила и формы представления результатов измерений		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка реферата	Устный опрос Защита реферата	
Итого по разделу		6		18	18			
4. 4. Элементы математической статистики								
4.1 4.1 Случайные величины и их характеристики	8	1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Нахождение числовых характеристик дискретных случайных величин»	Устный опрос Выполнение практической работы	
4.2 4.2 Законы распределения случайных величин		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Решение задач на законы распределения вероятностей дискретных случайных величин»	Устный опрос Выполнение практической работы	

4.3 4.3 Выборка и ее характеристики		1		3	3	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Построение графических изображений выборок и эмпирических функций распределения»	Устный опрос Выполнение практической работы	
4.4 4.4 Проверка статистических гипотез		1		3	3	Подготовка к лекции	Устный опрос Решение задач	
Итого по разделу		4		12	12			
5. 5. Выбор в условиях неопределенности								
5.1 5.1 Критерии выбора в условиях неопределенности	8	3		4	2,4	Подготовка к лекции Подготовка к практической работе «Принятие решений в условиях риска»	Устный опрос Выполнение практической работы	
5.2 5.2 Свойства принимаемых решений		3		4	2,4	Подготовка к лекции Подготовка к деловой игре «Принятие управленческих решений»	Устный опрос Участие в деловой игре	
Итого по разделу		6		8	4,8			
Итого за семестр		22		44	40,8		зачёт	
Итого по дисциплине		22		44	40,8		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Измерение уровней опасностей в среде обитания и систематизация информации» используются традиционная, игровая и интерактивная технологии.

Традиционная технология представлена лекционными занятиями в традиционной форме, а также лабораторными работами.

Игровая технология представлена в форме деловых игр.

Интерактивная технология представлена в форме занятий-бесед и занятий-дискуссий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449686> (дата обращения: 06.02.2021).

2. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457092> (дата обращения: 06.02.2021).

3. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454093> (дата обращения: 06.02.2021).

б) Дополнительная литература:

1. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113> (дата обращения: 06.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Полякова, Н. С. Математическое моделирование и планирование эксперимента : учебное пособие / Н. С. Полякова, Г. С. Дерябина, Х. Р. Федорчук. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52060> (дата обращения: 06.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лопатин, В. Ю. Организация эксперимента: Симплексное планирование : учебное пособие / В. Ю. Лопатин, В. Н. Шуменко. — Москва : МИСИС, 2010. — 46 с. — ISBN 978-5-87623-404-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117006> (дата обращения: 06.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Адлер, Ю. П.

Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. — Москва : МИСИС, 2016. — 182 с. — ISBN 978-5-87623-990-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93686> (дата обращения: 06.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. — Казань : КНИТУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-1414-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73344> (дата обращения: 06.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Лукьянов, С. И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / Лукьянов С.И., Панов А.Н., Васильев А.Е. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 99 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01301-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020699> (дата обращения:06.02.2021). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Ермасова Н. Б. Риск-менеджмент организации [Текст] : учебно-практ. пособие. - М.: Дашков и К°, 2009. - 379 с. : граф., табл. - 242 р.

2. Саркисова Е. А. Риски в торговле. Управление рисками [Текст] : практическое пособие. - М. : Дашков и К°, 2010. - 242 с. : схемы, табл. - 169 р. 40 к

3. Просветов Г. И. Управление рисками: задачи и решения [Текст] : учебно-практическое пособие. - М. : Альфа-Пресс, 2011. - 415 с. : ил. табл. - 350 р.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для про-ведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для про-ведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Темы рефератов

1. Понятие информации. Восприятие информации. Свойства информации.
2. Формы и язык представления информации. Естественные и формальные языки
3. Характеристика основных этапов работы с информацией
4. Поиск и систематизация информации
5. Базы данных. Системы управления базами данных
6. Информатизация. Роль информатики в жизни общества
7. Техногенные опасности и защита от них
8. Особенности рисков, связанных с техногенными объектами
9. Основные типы природно-техногенных аварий и катастроф
10. Источники техногенных рисков
11. Риски при техногенных и природных катастрофах
12. Концепция физико-химических основ идентификации потенциальных источников опасности
13. Риски при аварийных состояниях
14. Ресурс и безопасность несущих конструкций по критериям прочности, долговечности и механики разрушения
15. Диагностика и контроль запроектных аварий на АЭС
16. Системы контроля и диагностирования оборудования добычи нефти и газа, магистральных газонефтепроводов
17. Анализ риска. Оценка риска
18. Основной методический инструментарий
19. Управление риском. Критерии управления риском

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

Практическая работа «Оценка риска»

1. Вероятность риска.
2. Максимально возможный ущерб.
3. Основные подходы к определению величины риска
4. Общие принципы оценки рисков.
5. Математические методы оценки рисков.
6. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
7. Коэффициент вариации.
8. Нематематические методы оценки.
9. Комплексный экономический ущерб

Практическая работа «Измерение физической величины. Математическая обработка результатов измерений»

1. Что такое измерение?
2. Классификация измерений по видам и методам.
3. Приведите классификацию средств измерений.
4. Что называется метрологическими характеристиками средств измерений?
5. Что понимается под классом точности средств измерений?
6. Как обозначается класс точности измерительных приборов?
7. Приведите последовательность обработки экспериментальных данных.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска		
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	1. Дайте определение эксперимента. 2. Какие вопросы решает планирование эксперимента? 3. Классификация экспериментов. 4. Дайте определение математической модели объекта исследования. 5. Что называют факторами, областью определения факторов? 6. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика? 7. Виды математических моделей. 8. Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований. 9. Перечислите основные задачи эксперимента. 10. Дайте определение параметра оптимизации. 11. Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации. 12. Что называют обобщенным параметром оптимизации? 13. Назначение шкалы желательности. 14. Изобразите кривую желательности. 15. Требования, предъявляемые к факторам. 16. Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов? 17. Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования? 18. Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов? 19. Дайте определение факторного пространства 20. Дайте определение физической величины. 21. Перечислите основные типы физических величин. Дайте характеристику каждому типу.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		22. Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу. 23. Что называют погрешностью измерений? 24. Классификация погрешностей по форме количественного выражения. 25. Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени. 26. Классификация погрешностей по причине возникновения. 27. Математическая модель результата измерения. 28. Математическая модель погрешности измерения. 29. Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения. 30. Как правильно должен быть представлен результат измерений? 31. Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения. 32. Что называют функцией и плотностью распределения случайной величины? 33. Дайте определение математического ожидания и дисперсии случайной величины. 34. Основные законы распределения случайной величины, применяемые при планировании эксперимента. Числовые характеристики этих законов. 35. Дайте определения генеральной совокупности, выборки. 36. Характеристики точечной оценки и критерии ее качества. 37. Интервальная оценка и доверительный интервал. 38. Что называют статистической гипотезой? Параметрические и непараметрические гипотезы. 39. Почему основную гипотезу называют нулевой? 40. Что называют уровнем значимости и областью принятия гипотезы? 41. Дайте определение статистического критерия. Что называют мощностью критерия? 42. Перечислите этапы проверки гипотезы. 43. Что относят к ошибкам первого и второго рода и какова вероятность их совершить? 44. Задача, решаемая при проверке гипотезы о законе распределения. 45. Роль критерия Пирсона при проверке гипотезы о законе распределения. 46. Какие статистические критерии применяются при проверке параметрических гипотез? 47. Основные гипотезы о выборочных средних, порядок их проверки. 48. Выявление грубых погрешностей с использованием параметрических гипотез. 49. Задачи, решаемые в дисперсионном анализе. 50. Дайте характеристику межгрупповой и внутригрупповой дисперсии.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		51. Чем обусловлена вариация групповых средних вокруг общего среднего? 52. Какая параметрическая гипотеза принимается в качестве нулевой при дисперсионном анализе? Порядок проверки этой гипотезы. 53. . Что называют дисперсионным отношением? 54. . Какое вероятностное распределение применяют для проверки гипотезы в дисперсионном анализе? Перечислите его числовые характеристики. 55. Дайте определение статистической и функциональной связи. 56. Что называют корреляционной связью? 57. Перечислите причины возникновения корреляционной связи между признаками. 58. . Какие задачи решает корреляционно-регрессионный анализ? 59. В чем заключается суть метода наименьших квадратов? 60. Практическое значение парной линейной корреляции. 61. Что называют уравнением регрессии? 62. Дайте определение коэффициента корреляции. 63. Перечислите основные этапы изучения корреляционной зависимости. Какие задачи решаются на каждом этапе? 64. Как зависит число опытов от вида принимаемой математической модели? 65. Чем можно объяснить широкое распространение полиномиальных моделей? 66. Дайте определение полного факторного эксперимента. 67. Что характеризуют β-коэффициенты? 68. Перечислите этапы планирования и реализации полного факторного эксперимента. 69. Что называют кодированием факторов? Зачем его проводят? 70. Геометрическое представление планов типа 2^k . 71. . Свойства матрицы планирования полного факторного эксперимента. 72. Что называют рандомизацией опытов? Зачем ее проводят? 73. Какие опыты называют параллельными? 74. Как и для чего проводится проверка однородности дисперсии параллельных опытов? 75. Что означает понятие воспроизводимости эксперимента? 76. . Как оценить ошибку эксперимента? 77. Какой метод применяется при расчете коэффициентов уравнения регрессии? Запишите

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																				
		формулу расчета b-коэффициентов. 78. Что называют взаимодействием факторов и как оно учитывается при планировании полного факторного эксперимента? 79. Что называют взаимодействием первого, второго, третьего и т.д. порядка? Как определяется число возможных взаимодействий факторов? 80. Способы проверки значимости b-коэффициентов. 81. Чем может быть обусловлена незначимость коэффициентов уравнения регрессии? 82. Как и для чего проводится проверка адекватности уравнения регрессии? 83. Что называют дробным факторным экспериментом? 84. Дайте определение дробной реплики полного факторного эксперимента. 85. Порядок планирования дробного факторного эксперимента. 86. . Какие планы называют насыщенными? 87. Что называют генерирующим соотношением и определяющим контрастом?																				
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Задача 1. В таблице 1 приведен ряд профессий по степени индивидуального риска фатального исхода в год. Используя данные табл.1 методом экспертных оценок охарактеризуйте вашу настоящую деятельность и условия вашей будущей работы. Таблица 1. Классификация профессиональной безопасности <table><tr><th colspan="3">Условия</th><th rowspan="2">Профессия</th></tr><tr><th>Категория</th><th>профессиональной деятельности</th><th>Риск смерти (на человека в год)</th></tr><tr><td>1</td><td>Безопасные</td><td>$1 \cdot 10^{-4}$</td><td rowspan="4">Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др. Шахтеры, металлурги, судостроители и др. Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др. Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов</td></tr><tr><td>2</td><td>Относительно безопасные</td><td>$1 \cdot 10^{-3}$</td></tr><tr><td>3</td><td>Опасные</td><td>$1 \cdot 10^{-2}$</td></tr><tr><td>4</td><td>Особо опасные</td><td>$1 \cdot 10^{-2}$</td></tr></table>	Условия			Профессия	Категория	профессиональной деятельности	Риск смерти (на человека в год)	1	Безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$	Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др. Шахтеры, металлурги, судостроители и др. Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др. Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов	2	Относительно безопасные	$1 \cdot 10^{-3}$	3	Опасные	$1 \cdot 10^{-2}$	4	Особо опасные	$1 \cdot 10^{-2}$
Условия			Профессия																			
Категория	профессиональной деятельности	Риск смерти (на человека в год)																				
1	Безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$	Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др. Шахтеры, металлурги, судостроители и др. Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др. Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов																			
2	Относительно безопасные	$1 \cdot 10^{-3}$																				
3	Опасные	$1 \cdot 10^{-2}$																				
4	Особо опасные	$1 \cdot 10^{-2}$																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		После обсуждения письменно сформулируйте свою оценку. Для решения следующих задач используйте формулу определения индивидуального риска $R_i = T/C$, (1) где R_i – индивидуальный риск (травмы, гибели, болезни и пр.); T – количество реализации опасности с нежелательными последствиями за определенный период времени (день, год и т.д.); C – общее число участников (людей, приборов и пр.), на которых распространяется опасность. Задача 2. Опасность гибели человека на производстве реализуется в год 7 тыс. раз. Определить индивидуальный риск погибших на производстве при условии, что всего работающих 60 млн. человек. Сравните полученный результат с вашей экспертной оценкой из задачи 1. Задача 3. Определить риск погибших в дорожно-транспортном происшествии (ДТП), если известно, что ежегодно гибнет в ДТП 40 тыс. человек при населении 150 млн. человек. Задача 4. Используя данные индивидуального риска фатального исхода в год для населения США (данных по России нет), определите свой индивидуальный риск фатального исхода на конкретный год. При этом можно субъективно менять коэффициенты и набор опасностей. Проверка статистических гипотез Цель работы: Приобретение навыков проверки гипотез про выборочное среднее и дисперсию, сравнение выборочных средних двух совокупностей Задания на выполнение лабораторной работы Задание 1. Проверка равенства выборочного среднего генеральному значению (при известной дисперсии). Измеритель добротности комплектуется набором эталонных катушек индуктивности с указанными номиналами (выборка X). Проверить гипотезу о равенстве выборочного значения индуктивности эталонных катушек паспортному значению (математическому ожиданию). Проверку гипотез произвести дважды при различных значениях математического ожидания: a_1 и a_2. Исходные данные приведены в таблице 1.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства										
		Итак, нулевая гипотеза имеет вид: $H_0: \bar{X} = a$, а альтернативную гипотезу следует принять такую: $H_1: \bar{X} > a$, где a - математическое ожидание, которое при расчетах принимает значения a_1 и a_2. Уровень значимости для всех четырех заданий выбрать из таблицы <table><tr><th>Варианты</th><th>Уровень значимости, α</th></tr><tr><td>1-4</td><td>0,05</td></tr><tr><td>4-8</td><td>0,01</td></tr><tr><td>9-12</td><td>0,1</td></tr><tr><td>13-16</td><td>0,025</td></tr></table> Задание 2. Сравнение выборочных средних двух совокупностей (дисперсии неизвестные, но равные). Имеются результаты десяти измерений коэффициента пульсации на выходе выпрямителя. Измерения проводятся аналоговым вольтметром (выборка X_1) и цифровым (эталонным) вольтметром (выборка X_2). Проверить гипотезу о равенстве средних значений коэффициентов пульсации, измеренных двумя приборами. Проверяемая гипотеза $H_0: a_1 = a_2$; альтернативная гипотеза $H_1: a_1 \neq a_2$, где a_1, a_2 - математические ожидания двух выборок. Исходные данные приведены в таблице 2. Задание 3.Сравнение выборочных средних двух совокупностей (дисперсии неизвестны и нет предположения о равенстве) Проведено десятикратное измерение сопротивления кабеля при температуре $t_1 = 20^{\circ}C$ (выборка X_1) и при температуре $t_2 = 40^{\circ}C$ (выборка X_2). Можно ли считать средние значения	Варианты	Уровень значимости, α	1-4	0,05	4-8	0,01	9-12	0,1	13-16	0,025
Варианты	Уровень значимости, α											
1-4	0,05											
4-8	0,01											
9-12	0,1											
13-16	0,025											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		сопротивления одинаковыми? Проверяемая гипотеза $H_0: a_1 = a_2$; альтернативная гипотеза $H_1: a_1 \neq a_2$. Исходные данные для разных вариантов приведены в таблице 3. Задание 4. Проверка равенства генеральной дисперсии некоторому гипотетическому значению Точность работы омметра проверялась по дисперсии измеренного значения эталонного сопротивления σ^2. Проведено 10 измерений (выборка X). Проверить гипотезу, заключающуюся в том, что выборка взята из генеральной совокупности с некоторым гипотетическим значением дисперсии σ_0^2, т.е. нулевая гипотеза $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$. В качестве альтернативной взять гипотезу $H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$. Исходные данные приведены в таблице 4. Указания по выполнению лабораторной работы Задание 1 Требуется проверить гипотезу о равенстве выборочного среднего генеральному значению при известной дисперсии. Напомним, что нулевая гипотеза имеет вид: $H_0: \bar{X} = a$, а альтернативная: $H_0: \bar{X} > a$. Уровень значимости α, значение дисперсии σ^2. Проверку гипотезы следует провести вначале для гипотетического (предполагаемого) значения математического ожидания a_1, а затем для a_2. Для проверки гипотезы H_0 необходимо вычислить выборочную статистику (критическую функцию): $z = \frac{\bar{x} - a}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$ Значение n принимается равным десяти (таково число элементов в выборочной совокупности). Определяем критическое значение правостороннего критерия для заданного уровня значимости (критическую точку $z_{1-\alpha}$). Критическую точку нужно определять с помощью нормированного нормального распределения при $a = 0$ и $\sigma = 1$ (функция Лапласа). Гипотеза H_0 отклоняется, если выполняется неравенство $z > z_{1-\alpha}$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Задание 2 Определяем выборочную статистику: $t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}},$ где $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ - средние значения двух выборок, $n_1 = n_2 = 10$ - объёмы выборок, S - среднеквадратичное отклонение, которое рассчитывается по формуле: $s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}.$ С помощью распределения Стьюдента находим критическое значение двустороннего критерия $t_{1-\alpha/2, k}$. Для этого необходимо использовать заданный уровень значимости α и число степеней свободы $k = n_1 + n_2 - 2$. Как известно гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство: $t \leq t_{1-\alpha/2, k}$. Задание 3 Определяем число степеней свободы: $k = \frac{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}};$ и приближённый t - критерий:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ Заметим, что определении k необходимо расчетное значение округлить до ближайшего большего целого числа. Критическое значение $t_{1-\alpha/2,k}$ определяется с помощью распределения Стьюдента. Для этого используются заданный уровень значимости α и число степеней свободы $df = k$; вид критерия - двусторонний. Напомним, что гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство $t \leq t_{1-\alpha/2,k}$. Задание 4 Для проверки гипотезы H_0 вычислим выборочную статистику с помощью критической функции: $\chi^2 = \frac{ns^2}{\sigma_0^2}.$ По уровню значимости α и числу степеней свободы $df = v = n - 1$ определим критическую точку (квантиль) распределения Пирсона. Гипотеза H_0 принимается, если выполняется неравенство: $\chi^2 < \chi_k^2$
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения	Цель занятия: Получить практические навыки определения опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте. Нормативная правовая база: ГОСТ 12.0.003 — 74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы» ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества, классификация и общие требования безопасности» Алгоритм выполнения практического задания Изучить теоретический материал и нормативно-правовую базу. Согласно профилю специальности обучающегося из Приложения 1.1 выбрать произвольно три

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	варианта наименования рабочих мест из предложенных. В соответствии с ГОСТ 12.0.003 — 74 провести идентификацию опасных и вредных производственных факторов, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах. Выявить оборудование (материалы, инструменты и т.п.), которые являются непосредственными источниками идентифицированных факторов. По результатам проведенного анализа на каждое рабочее место выбранных профессий заполняются столбцы таблицы (Форма 1.1) с указанием идентифицированных производственных факторов и оборудования (материалов, изделий, инструментов), при работе с которыми они встречаются. Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ (отчет включает титульный лист и заполненную Форму 1.1) и защитить ее у преподавателя. «Принятие решений в условиях риска» Задание 1. Фермер Иванов может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0,25, 0,30 и 0,45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долл. чистого дохода, а урожай соевых бобов — 10 000 долл. Если цены останутся неизменными, Иванов лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долл. соответственно. а) Представьте данную задачу в виде дерева решений. б) Какую культуру следует выращивать фермеру Иванову? Задание 2. Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете один рубль за каждое выпадение герба(Г) и дополнительно 0,25 рубля за каждые два последовательных выпадения герба (заметьте, что выпадение ГГГ состоит из двух последовательностей ГГ). Однако вам приходится платить 1,1 руб. за каждое выпадение решки(Р). Вашим решением является участие или неучастие в игре. а) Постройте соответствующее дерево решений для описанной игры. б) Будете ли вы играть в эту игру? Задание 3. Инвестиционный фонд рассматривает возможность приобретения акций фирм «А»,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
		«В» и «С». Предполагаемые доходности по акциям и соответствующие вероятности приведены в таблице 1 по вариантам. Определите риск по акциям каждой фирмы и дайте свои рекомендации о целесообразности их применения. Таблица 1. <table><tr><th colspan="2">Фирма «А»</th><th colspan="2">Фирма «В»</th><th colspan="2">Фирма «С»</th></tr><tr><th>Доходность, %</th><th>Вероятность</th><th>Доходность, %</th><th>Вероятность</th><th>Доходность, %</th><th>Вероятность</th></tr><tr><td>4</td><td>1/4</td><td>4</td><td>1/4</td><td>5</td><td>1/5</td></tr><tr><td>9</td><td>1/2</td><td>8</td><td>1/4</td><td>15</td><td>3/5</td></tr><tr><td>11</td><td>1/4</td><td>11</td><td>1/2</td><td>20</td><td>1/5</td></tr></table> Задание 4. Директор лицея, обучение в котором осуществляется на платной основе, решает, следует ли расширять здание лицея на 250 мест, на 50 мест или не проводить строительных работ вообще. Если население небольшого города, в котором организован лицей, будет расти, то большая реконструкция могла бы принести прибыль в $250 \cdot N$ (N – номер варианта) тыс. руб. в год, незначительное расширение учебных помещений могло бы принести прибыль в $90 \cdot N$ тыс. руб. прибыли. Если население города увеличиваться не будет, то крупное расширение обойдется лицеем в $120 \cdot N$ тыс. руб., а малое в $45 \cdot N$ тыс. руб. Государственная статистическая служба предоставила информацию об изменении численности населения: вероятность роста численности равна 0.7; вероятность того, что численность не изменится или уменьшится равна 0.3. Построить дерево решений и определите наилучшую альтернативу по критерию максимума ожидаемой денежной оценки (ОДО). Чему равно ОДО наилучшего решения	Фирма «А»		Фирма «В»		Фирма «С»		Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	4	1/4	4	1/4	5	1/5	9	1/2	8	1/4	15	3/5	11	1/4	11	1/2	20	1/5
Фирма «А»		Фирма «В»		Фирма «С»																												
Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность	Доходность, %	Вероятность																											
4	1/4	4	1/4	5	1/5																											
9	1/2	8	1/4	15	3/5																											
11	1/4	11	1/2	20	1/5																											

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Измерение уровней опасности в среде обитания и систематизация информации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.