

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Направление подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность:

Риск-менеджмент в техносфере

Квалификация выпускника:

бакалавр

**Кострома
2024**

Рабочая программа дисциплины «Методы исследования чрезвычайных ситуаций» разработана в соответствии:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);
- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);
- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 2024.

Разработал: Норкин А. В. преподаватель кафедры техносферной безопасности КГУ, подполковник внутренней службы в запасе

Рецензенты: Столяров А. С., заместитель директора департамента по труду и социальной защите населения Костромской области;

Брюханов И. Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО «Костромской завод автокомпонентов».

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры техносферной безопасности
Протокол заседания кафедры № 9 от 15.05.2024 г.
Заведующий кафедрой техносферной безопасности
Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование способности принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

Задачи дисциплины:

- формирование способности к познавательной деятельности;
- формирование способности учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- формирование способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- формирование способности применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенцию:

ПК-4. Способен разработать комплекс мероприятий по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций в организации.

Код и содержание индикаторов компетенций:

ИПК-4.1. Способен определять сценарии возникновения и развития аварий и чрезвычайных ситуаций на объектах, эксплуатируемых организацией.

ИПК-4.2. Способен проводить расчеты показателей степени рисков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- современные информационные технологии;
- основные положения и принципы расчета прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- математические и статистические методы обработки полученных результатов;
- основы анализа научных исследований;
- способы самостоятельной обработки, интерпретации и представления результатов научно-исследовательской деятельности;

уметь:

- применять современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- рассчитывать экологическую обстановку при чрезвычайных ситуациях;
- анализировать полученные результаты и составлять прогнозы возможного развития негативных последствий;
- применять теоретические знания в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;
- прогнозировать источники ЧС, а так же последствия катастроф и наносимого ими ущерба;

владеть:

- навыками работы с компьютером, как средством управления информацией;
- методами контроля чрезвычайных ситуаций;

- основными методами математической, статистической обработки полученных результатов;
- методами научно-исследовательских разработок по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;
- методами оценки прямого, косвенного и полного ущерба.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана. Изучается во 4 семестре очной формы обучения, 2 курс.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Теория горения и взрыва», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы топографии».

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	35
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
ИКР	3,25
Самостоятельная работа в часах	72,75
Форма промежуточной аттестации	Зачет (4) КР (4)

4.2. Объем контактной работы

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	-
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	32
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	32,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Всего, час	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа, час
			лекции	практические	лабораторные	
1	Математическое описание чрезвычайных ситуаций	18	-	6	-	12
2.	Прогнозирование источников техногенных опасностей	36	-	16	-	20
3.	Прогнозирование источников природных опасностей	25	-	10	-	15
	Подготовка к зачету	3,75	-		-	8,75
	Выполнение курсовой работы	20				20
	ИКР	3,25				
	Итого:	108	-	32	-	75,75

5.2. Содержание

1. Математическое описание чрезвычайных ситуаций.

1.1. Математическое моделирование как инструмент анализа и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Характерные особенности чрезвычайных ситуаций. Математическая модель чрезвычайных ситуаций. Этапы создания математической модели чрезвычайных ситуаций. Проверка адекватности математической модели.

1.2. Общие положения моделирования чрезвычайных ситуаций. Пространственно-временные факторы, влияющие на тяжесть последствий чрезвычайных ситуаций. Задачи математического моделирования. Вероятностный метод анализа чрезвычайных ситуаций. Вероятностно-статистический подход. Вероятностно-детерминированный подход.

2. Прогнозирование источников техногенных опасностей

2.1. Прогнозирование последствий аварий, связанных со взрывами. Основные допущения. Поражающие факторы взрывов. Взрыв конденсированных взрывчатых веществ.

2.2. Прогнозирование обстановки при взрывах. Степень разрушения зданий. Выражения пробит-функций. Расчетные схемы завалов при взрыве.

2.3. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах. Пожар разлития. Оценка поражающего воздействия пожаров.

3. Прогнозирование источников природных опасностей

3.1. Моделирование и оценка обстановки при землетрясениях. Общие понятия о землетрясениях. Основные причины разрушительных землетрясений. Количественные характеристики землетрясений. Схема землетрясения и вызываемых им волн. Первичные продольные волны (волны давления или Р-волны) и поперечные волны (волны смещения или S-волны). Скорость распространения продольных сейсмических волн. Амплитуда колебаний земной поверхности. Автор понятия магнитуда Ч. Рихтер. Интенсивность землетрясения.

3.2. Прогнозирование и оценка обстановки при лесных пожарах. Общая характеристика лесных пожаров. Чрезвычайная лесопожарная ситуация, ее предпосылки, критерии и параметры. Степень пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Комплексный показатель В.Г. Нестерова. Классы пожарной опасности в лесу по условиям погоды. Количественные характеристики распространяющегося лесного пожара и его поражающие факторы.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Рекомендуемая литература	Форма контроля
1.	Математическое описание чрезвычайных ситуаций	Составить схему построения математической модели. Составить блок-схему структуры математической модели и ее использования для моделирования последствий ЧС.	12	1, 2, 3	Устный опрос
2.	Прогнозирование источников техногенных опасностей	Приведите методы оценки и прогнозирования обстановки при взрыве. Приведите основные положения моделирования взрыва конденсированных взрывчатых веществ.	40	1, 2, 3	Устный опрос, защита лабораторных работ
3.	Прогнозирование источников природных опасностей		20	1, 2, 3	Устный опрос
	Подготовка к зачету		3,75	1-4	зачет
	Итого		75,75		

6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину

Студенту рекомендуется регулярно посещать практические занятия ввиду постоянного обновления содержания и большого объема практических работ. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов занятий, рекомендуемой литературы и выполнения заданий, выдаваемых преподавателем в конце занятия. Систематическая подготовка к занятиям гарантирует глубокие знания по изучаемой дисциплине.

Для практических работ необходимо иметь тетрадь не менее 48 листов, клей-карандаш или степлер для фиксации раздаточного материала в тетрадь, калькулятор, ластик, карандаш, ручку.

При оценке результатов изучения дисциплины учитываются степень эффективности проведенной студентом работы, активность студента в течение семестра, качество и своевременность выполнения контрольных мероприятий по дисциплине, рейтинг студента (при использовании балльно-рейтинговой оценки результатов обучения).

6.3. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Тема курсовой работы «**Моделирование последствий техногенных и природных чрезвычайных ситуаций**», работа делается на примере муниципальных образований Костромской области и в соответствии с заданиями и темами методического пособия (См. список литературы).

6.4. Тематика и задания для практических занятий

1. Прогнозирование и оценка обстановки при авариях, связанных со взрывами (4 ч).
2. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах разлива (4 ч).
3. Использование корреляционного анализа для определения зависимости между величинами (4 ч).
4. Прогнозирование количества вызовов подразделений ГПС методом наименьших квадратов.
5. Оценка вероятности возникновения чрезвычайной ситуации.
6. Анализ причин возникновения пожара с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (4 ч).
Выполнить анализ причин возгорания и пожара, отметить прямые и косвенные опасные факторы пожара в зависимости от вида полученных травм, изучить методы действия при пожаре, выбрать средства тушения огня.
7. Прогнозирование и оценка химической обстановки с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (4 ч).
В зависимости от времени возникновения аварии, скорости ветра и погодных условий определить состояние атмосферы, построить зоны химического заражения.
8. Прогнозирование, выявление и оценка радиационной обстановки с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (4 ч).
Выполнить оценку дозы радиационного облучения и определить границы зон радиоактивного заражения, которые формируются через две недели и через год после начала аварии.
9. Определение характера разрушений объектов и степени поражения людей от взрывчатых веществ с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (4 ч).
Определить степень разрушения объектов от ударной волны и поражения людей на объекте и его территории.
10. Устойчивость объектов при взрыве взрывоопасных веществ с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (4 ч).
Определить пределы устойчивости объектов.
11. Знакомство с интерфейсом компьютерной программы Fenix+ 2. Создание проекта. Создание сценария (4 ч).
12. Знакомство с интерфейсом компьютерной программы Fenix+ 2. Работа с инструментами черчения: выход, дверь, лестница, очаг пожара, область расчета, перекрытия и т.д. (4 ч).
13. Знакомство с интерфейсом компьютерной программы Fenix+ 2. Выполнение моделирования эвакуации. Требования к сценарию. Параметры моделирования эвакуации. Время начала эвакуации. Результаты моделирования (4 ч).
14. Оценка экономической эффективности мероприятий по безопасности труда с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Ямалов, И.У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 291 с.	https://e.lanbook.com/book/66136

2. Сычев, Ю.Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2014. — 224 с.	https://e.lanbook.com/book/65897
3. Сукало, Г.М. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие : [12+] / Г.М. Сукало. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020 – 188 с. : табл. – Текст : электронный.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577190
4. Широков, Ю. А. Надзор и контроль в сфере безопасности : учебник / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — 412 с. — ISBN 978-5-8114-3849-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/123675
<i>б) дополнительная:</i>	
5. Яковлева, Е.В. Практикум. Безопасность жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Яковлева, Е.В. Кулакова, О.В. Тимохин. — Электрон. дан. — Орел : Орел ГАУ, 2014. — 170 с.	https://e.lanbook.com/book/71439
6. Сусоева, Ирина Вячеславовна. Курсовая работа по дисциплине "Методы исследования чрезвычайных ситуаций" : метод. указ. / Сусоева Ирина Вячеславовна, В. И. Пантелеев. - Кострома : КГТУ, 2013 -27 с.: табл. -	ЭБ
7. Опасные ситуации природного характера и защита от них : учебное пособие / авт.-сост. В.М. Иванов ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016 – 170 с. : ил.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459139
<i>в) периодические издания:</i>	
8. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций	http://www.viniti.ru/products/publications/pub-132961

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. МЧС России: [Электронный ресурс], URL: <http://www.mchs.gov.ru>.
2. МЧС России Гражданская оборона: [Электронный ресурс], URL: http://www.mchs.gov.ru/activities/Grazhdanskaja_oborona

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

<p>Б-411, компьютерный класс; лаборатория анализа и управления экологическими и техногенными рисками»; Аудитория для лабораторных занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций, для самостоятельной работы студентов.</p>	<p>Число посадочных мест – 20. Рабочее место преподавателя. Рабочие места, оснащенные ПК – 8. Монитор 17`` 1751SQ LG 8 ms Silver LCD, 3-05; Монитор 17`` Hyundai ImageQuest B70A/ 3-05; Монитор 17`` Hyundai ImageQuest B70A/ 3-06; Монитор 17`` Hyundai ImageQuest L72S+, 3-06; Монитор Acer V193Ab 19``, 1-09; Монитор FT Acer 17``, 3-06; Монитор Hyundai ImageQuest B73D Multimedia Silver-Black, 1-07; Монитор LCD 19`` Acer AL 1916Ns, 1-08; Системный блок Pentium IV 2,8 Ghz, 2-04; Системный блок Pentium 4 1800 Mhz, 3-03; Системный блок R-Style Carbon i856G P4, 1-05; Системный блок RAMEC GALE Custom, 3-05; Системный блок RAMEC STORM4 Custom, 2-05; Системный блок Socket 478 Celeron 2000, 3-04; Системный блок ПК R-Style Proxima, 3-04; ПЭВМ Celeron 2400Mhz, 2-03; ПЭВМ в к-те: Системный блок Intel Soc-478 Celeron-340; Монитор 19`` Acer V 193 Dob1280x1024 60 Гц, 3-05. Принтер Canon LBP-810 – 1 шт. Мультимедийное оборудование: Ноутбук - Портативная ПЭВМ Lenovo PC НК Limited 23/F Lincoln House Taikoo Place 979 (переносной), Проектор Acer Projector P1276 (стационарно), Экран.</p>	<p>Компьютерная обучающая программа Fenix+ 2 для определения величины индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------