

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153651	Программное моделирование в БЖД

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Пожарная безопасность	Код ОП 1. 20.05.01/33.01
Направление подготовки 1. Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 1. 20.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Якшина Наталья Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	безопасности жизнедеятельности

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программное моделирование в БЖД

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль предполагает получение студентами навыка и умений по разработке и построению моделей различных процессов и явлений, использованию экспертных систем. Результатом обучения по модулю является формирование способностей и умений применять методы математического и компьютерного моделирования для анализа и прогнозирования опасных факторов и определения риска возникновения чрезвычайных ситуаций. В модуль входят дисциплины «Мониторинг среды обитания и климатология», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Прогнозирование опасных факторов пожара».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Мониторинг среды обитания и климатология	4
2	Надежность технических систем и техногенный риск	3
3	Прогнозирование опасных факторов пожара	5
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Мониторинг среды обитания и климатология	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к	З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности

	<p>профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>Надежность технических систем и техногенный риск</p>	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
<p>Прогнозирование опасных факторов пожара</p>	<p>ПК-1 - Способен разрабатывать и реализовать мероприятия по повышению пожарной устойчивости объекта</p>	<p>З-3 - Интерпретировать и описывать процессы распространения опасных факторов пожара, а так же определять оптимальные методы их оценки</p> <p>У-4 - Оценивать размеры зон опасных факторов пожара и время до их возникновения.</p> <p>П-2 - Разрабатывать мероприятия по снижению негативных последствий на основе анализа опасных факторов пожара.</p> <p>П-19 - Составлять в соответствии с заданием отдельные разделы документов,</p>

		регламентирующие производственный процесс и трудовую дисциплину
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Мониторинг среды обитания и
климатология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ануфриева Елена Ильинична	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	безопасности жизнедеятельност и

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Раздел 1.	Организация охраны и контроля загрязнения природной среды	<p>Р1Т1. Организация наблюдений за состоянием природной среды.</p> <p>Система экологического контроля. Государственные органы по охране природы. Основные нормативно-правовые документы в области экологического законодательства.</p> <p>Гигиенические и экологические оценки качества окружающей среды. Основные методы прогноза состояния природной среды. . Оформление документации о состоянии окружающей среды, местах отбора проб, методиках (методах) измерения.</p> <p>Р1Т2. Организация систем государственного мониторинга.</p> <p>Цели, задачи и виды мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Основные методы мониторинга качества окружающей среды.</p> <p>Приоритетность основных загрязнителей окружающей среды для принятия решений о первоочередности проведения защитных мероприятий.</p>
Раздел 2.	Охрана и контроль загрязнения атмосферы	<p>Р2Т1. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Условия, определяющие уровень загрязнения; последствия загрязнения атмосферы. Интерпретация результатов проведенного мониторинга объекта с учетом экологической ситуации региона.</p>

		<p>P2T2. Организация наблюдений загрязнения атмосферного воздуха. Методы отбора проб атмосферного воздуха. Современные методы анализа загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Методы контроля энергетических загрязнений.</p> <p>Влияние хозяйственного объекта на окружающую среду на основании анализа проведенного мониторинга.</p>
Раздел 3.	Охрана и контроль загрязнения водных ресурсов	<p>P3T1. Загрязнение водных ресурсов.</p> <p>Мировые запасы воды; водные ресурсы России. Источники загрязнения водных ресурсов</p> <p>P3T2. Мониторинг водных объектов</p> <p>Сеть наблюдения за состоянием водных объектов; категории пунктов наблюдения, принципы их размещения и программы; передвижные гидрохимические лаборатории; автоматизированные системы контроля загрязнения вод. Методы отбора проб воды. Современные методы анализа загрязняющих веществ в воде.</p>
Раздел 4.	Охрана и контроль загрязнения почвы	<p>P4T1. Загрязнение почв и земельных ресурсов</p> <p>Современное состояние почвенного покрова Земли. Источники загрязнения почвы.</p> <p>P4T2. Почва как объект контроля и анализа. Основные принципы организации наблюдений за уровнем загрязнения почв. Методы отбора проб почвы. Современные методы анализа загрязняющих веществ в почве.</p>
Раздел 5.	Климатология	<p>P5T1. Метеорология и климатология</p> <p>Атмосфера, погода, климат. Методы метеорологии и климатологии: наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование.</p> <p>Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Солнечная активность. Радиационный баланс земной поверхности.</p> <p>P5T2. Атмосферная циркуляция и климатообразование.</p> <p>Масштабы атмосферных движений. Циклоны. Антициклоны. Климатологические фронты. Служба погоды: наземная и космическая система наблюдений, глобальная система связи, глобальная система обработки данных. Климатообразующие процессы. Глобальный и локальный климат. Воздействие хозяйственной деятельности человека на климат. Климат большого города, смоги и их типы.</p> <p>P5T3. Изменение климата.</p>

		<p>Климаты Земли Классификация климатов. Возможные причины изменений климата. Факторы климатической динамики, климатические колебания разного масштаба. Изменения климата в историческое время. Особенности современных изменений климата. Оценка глобальных эффектов антропогенных воздействий на климат. Парниковые газы. Киотский протокол. Парижское соглашение.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг среды обитания и климатология

Электронные ресурсы (издания)

1. Фефилова, В. А.; Мониторинг атмосферного воздуха в районах эксплуатации ракетно-космической техники на примере космодрома «Восточный» : студенческая научная работа.; б.и., Санкт-Петербург; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618881> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шахов, И. С.; Водные ресурсы и их рациональное использование : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 65. 68. 00 - Водные ресурсы и водопользование.; Аква-Пресс, Екатеринбург; 2000 (15 экз.)

2. Протасов, В. Ф.; Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учебное и справочное пособие.; Финансы и статистика, Москва; 2000 (2 экз.)

3. Арустамов, Э. А.; Экологические основы природопользования : учебник.; Дашков и К, Москва; 2006 (1 экз.)

4. Росляков, П. В., Егорова, Л. Е., Ионкин, И. Л.; Система непрерывного мониторинга и контроля вредных выбросов ТЭС в атмосферу : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Теплоэнергетика" и "Энергомашиностроение".; Издательство МЭИ, Москва; 2000 (6 экз.)

5. Стойков, В. Ф.; Организация территориальной системы экологического мониторинга в строительной деятельности; Анкил, Москва; 2000 (2 экз.)

6. ; Методология оценки состояния экосистем : учебное пособие.; ЦВВР, Ростов на Дону; 2000 (10 экз.)

7. Федорова, А. И., Никольская, А. Н.; Практикум по экологии и охране окружающей среды : учебное пособие для студентов вузов.; ВЛАДОС, Москва; 2001 (1 экз.)

8. Павлов, А. Н.; Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность : Учеб. пособие.; Гелиос АРВ, Москва; 2002 (4 экз.)

9. Хотунцев, Ю. Л.; Экология и экологическая безопасность : [учеб. пособие для вузов].; Academia, Москва; 2004 (1 экз.)

10. Карнаухов, В. Н., Буданцев, А. Ю.; Спектральный анализ в клеточном мониторинге состояния окружающей среды; Наука, Москва; 2001 (1 экз.)

11. Хоружая, Т. А., Буланова, А. Г.; Оценка экологической опасности; Книга-сервис, Москва; 2002 (1 экз.)

12. , Афанасьев, Ю. А., Галкин, С. Ф., Кузнецова, Н. А., Машкович, К. И., Меньшиков, В. В., Фомин, С. А.; Мониторинг и методы контроля окружающей среды : учебное пособие для студентов, обучающихся по экологическим специальностям : в 2 ч. Ч. 2. Специальная; МНЭПУ, Москва; 2001 (3 экз.)

13. Левич, А. П., Булгаков, Н. Г., Максимов, В. Н.; Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга; НИИ-Природа, Москва; 2004 (1 экз.)

14. Семин, В. А.; Основы рационального водопользования и охраны водной среды : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся специальностям "Биология", "Биоэкология" и "Гидробиология".; Высшая школа, Москва; 2001 (5 экз.)

15. Цветкова, Т. В., Невинский, И. О., Панюшкин, В. Т., Поляков, В. И., Ферронский, В. И.; Экологический мониторинг и прогноз катастроф : [монография].; КубГУ, Краснодар; 2005 (1 экз.)

16. , Балтер, Б. М., Ведешин, Л. А., Егоров, В. В., Канащенков, А. И.; Аэрокосмический радиолокационный мониторинг Земли : [коллектив. моногр.]; Радиотехника, Москва; 2006 (1 экз.)
17. Мотузова, Г. В., Безуглова, О. С.; Экологический мониторинг почв : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования 013000 (020701) и 510700 (020700) "Почвоведение".; Гаудеамус : Академический проект, Москва; 2007 (1 экз.)
18. Тарасов, В. В., Тихонова, И. О., Кручинина, Н. Е.; Мониторинг атмосферного воздуха : учебное пособие.; ФОРУМ, Москва; 2008 (2 экз.)
19. Исаев, А. А.; Экологическая климатология : Учеб. пособие для геогр., гидрометеорол., экол. специальностей вузов и колледжей.; Научный мир, Москва; 2001 (2 экз.)
20. Сидоров, В. В.; Климатология и метеорология : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (29 экз.)
21. Пиловец, Г. И.; Метеорология и климатология : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по географическим специальностям.; Новое знание, Минск; 2015 (9 экз.)
22. Матвеев, , Л. Т.; Облака и вихри - основа колебаний погоды и климата; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2005; <http://www.iprbookshop.ru/17947.html> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека ГПНТБ СО РАН – http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/index_2i4.html
2. Электронная библиотека МГУ – <http://lib.mexmat.ru/books/70273>
3. Архив учебных материалов по психологии – <http://flogiston.ru/library/conspects>
4. Книги для студентов – <http://robotlibrary.com/book>
5. Поисковые системы: «Google», «Yandex», «Rambler», «Alta Vista».

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг среды обитания и климатология

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Надежность технических систем и
техногенный риск

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Легкий Дмитрий Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	безопасности жизнедеятельност и
2	Якшина Наталья Владимировна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	безопасности жизнедеятельност и

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Раздел 1.	Введение в теорию надежности.	Введение в теорию надежности. Социальная значимость дисциплины. Цель и предмет дисциплины. Основные термины теории надежности. Основные понятия теории надежности. Показатели надежности технических систем.
Раздел 2.	Понятия риска и безопасности технических систем.	Основы теории и практики техногенного риска, понятие приемлемого риска. Понятие техногенного риска. Методология и оценка риска. Критерии приемлемого риска. Концепция абсолютной безопасности. Концепция нормирования безопасности. Аксиома о потенциальной опасности.
Раздел 3.	Методы анализа риска.	Графические методы анализа надежности и риска. Качественные и количественные методы анализа риска. Характеристика графических методов. Метод минимального пути. Характеристика качественных и количественных методов анализа риска. Сравнение методов анализа риска.
Раздел 4.	Методы анализа надежности технических систем.	Методы обеспечения надежности сложных систем. Расчет показателей надежности технических систем. Конструктивные, технологические, организационно-технические способы обеспечения безопасности. Обеспечение надежности в условиях эксплуатации. Структурные модели надежности сложных систем. Проектный расчет надежности технических систем.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность технических систем и техногенный риск

Электронные ресурсы (издания)

1. Белинская, И. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480390> (Электронное издание)
2. Ефремов, И. В.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179> (Электронное издание)
3. Мясоедова, Т. Н.; Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493247> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Александровская, Л. Н., Афанасьев, А. П., Лисов, А. А.; Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : Учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техн. направлениям и специальностям.; Логос, Москва; 2003 (10 экз.)
2. Воскобоев, В. Ф.; Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие для вузов МЧС России. Ч. 1. Надежность технических систем; Альянс : Путь, Москва; 2008 (1 экз.)
3. Кожевников, А. В., Кузьминов, А. Л.; Техногенная безопасность технических систем. Анализ. Оценка. Надежность. Прогнозирование : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств",

"Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)".; ТНТ, Старый Оскол; 2020 (1 экз.)

4. Сухарев, Э. А.; Прикладные задачи теории эксплуатационной надежности машин : Учеб. пособие для студентов спец.: "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование", "Механизация мелиоративных работ".; УГАВХ, Ровно; 1999 (1 экз.)

5. Абиев, Р. Ш.; Надежность механического оборудования и комплексов : учебник для студентов ВПО, обучающихся по направлению 270100 - "Стр-во" (специальность 270101 "Мех. оборудование и технол. комплексы предприятий строит. материалов, изделий и конструкций").; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2012 (5 экз.)

6. Ушаков, И. А.; Курс теории надежности систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010500 Механика.; Дрофа, Москва; 2008 (8 экз.)

7. Кофанов, Ю. Н.; Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств : Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств" и "Конструирование и технология электрон. вычисл. средств".; Радио и связь, Москва; 1991 (26 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Федеральная служба государственной статистики
http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#

2. МЧС России по СО <https://66.mchs.gov.ru/>

3. «Реализация системы управления рисками для здоровья населения и результаты оценки эффективности мер по управлению рискам и в муниципальных образованиях Свердловской области» http://www.66.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=2e9e0943-3adb-4047-93a7-75182fac1f4f&groupId=10156

4. <http://hdl.handle.net/10995/54939>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность технических систем и техногенный риск

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прогнозирование опасных факторов пожара

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бабченко Юрий Анатольевич	без ученой степени, высококвалифици рованный специалист	Старший преподавате ль	безопасности жизнедеятельност и

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № 3 от 29.03.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Интегральная математическая модель пожара в помещении	<p>Опасные факторы пожара. Физические величины, характеризующие ОФП в количественном отношении; предельно допустимые значения ОФП. Математическое моделирование, как наиболее современный научный метод прогнозирования ОФП. Основные требования, предъявляемые к моделям. Методы математического моделирования динамики ОФП, их особенности и области практического использования. Обзор развития методов прогнозирования ОФП. Основные понятия и уравнения интегральной математической модели пожара в помещении. Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования ОФП в помещениях. Опасные факторы пожара. Физические</p> <p>величины, характеризующие ОФП в количественном отношении; предельно допустимые значения ОФП. Математическое моделирование, как наиболее современный научный метод</p> <p>прогнозирования ОФП. Основные требования, предъявляемые к моделям. Методы математического моделирования динамики ОФП, их особенности и области практического использования. Обзор развития методов прогнозирования ОФП. Основные понятия и уравнения интегральной математической модели</p> <p>пожара в помещении. Свойства газообразной среды в помещении при пожаре. Локальное равновесие и взаимосвязь между локальными термодинамическими параметрами состояния</p>

		<p>газовой среды. Пространственно-временное распределение локальных параметров состояния среды в помещении при пожаре. Интегральный метод описания состояния газовой среды при пожаре в помещении. Среднеобъемная плотность газовой среды и среднеобъемные парциальные плотности ее компонентов. Дымообразование и параметры дыма, образованного твердыми частицами. Коагуляция и седиментация</p> <p>частиц дыма. Экспериментальные методы измерения оптической плотности дыма. Интегральный метод термодинамического анализа пожара. Квазиравновесный процесс изменения</p> <p>состояния этой системы при пожаре. Особенности процесса изменения состояния этой системы на отдельных этапах развития пожара. Классификация интегральных математических моделей пожара. Математическая постановка задачи о прогнозировании ОФП на основе полной системы дифференциальных уравнений интегральной модели пожара. Методы численного решения этой задачи. Приведение уравнений описывающих динамику ОФП, к безразмерному виду. Подобие и критерии подобия пожаров. Газообмен помещений и теплофизические функции, необходимые для замкнутого описания пожара. Зависимости массовых расходов уходящих газов и поступающего воздуха для вертикального прямоугольного проема при различных режимах газообмена от геометрических характеристик этого проема и</p> <p>среднеобъемных параметров состояния газовой среды в помещении (плотности и давления). Влияние вязкости газов на их движение в проеме. Коэффициент расхода (сопротивления) проема. Газообмен через круглые вертикальные проемы.</p> <p>Газообмен через горизонтальные проемы. Зависимости массовых расходов уходящих газов и поступающего воздуха для вертикального прямоугольного проема при различных режимах</p> <p>газообмена от геометрических характеристик этого проема и среднеобъемных параметров состояния газовой среды в помещении (плотности и давления). Влияние вязкости газов на их движение в проеме. Радиационно-конвективный процесс теплопереноса в газообразной среде при пожаре в помещении.</p> <p>Теплоотдача горизонтальных стержневых конструкций, омываемых пламенем. Тепловое взаимодействие перекрытий с восходящим потоком газов от очага горения. Теплоотдача вертикальных поверхностей ограждений помещения при</p> <p>различных стадиях пожара. Горючая нагрузка в помещении и ее характеристики. Линейная скорость распространения пламени по поверхности горючей нагрузки. Расчет площади пожара при различных видах пожарной нагрузки. Удельная массовая скорость выгорания твердых и жидких горючих материалов.</p>
--	--	---

<p>P2</p>	<p>Зонная математическая модель пожара в помещении</p>	<p>Основные положения зонного моделирования пожаров. Область практического применения зонных моделей пожаров. Особенности распределения локальных параметров состояния газовой среды внутри помещения в начальной стадии пожара и при локальных пожарах. Разделение пространства внутри пожара на зоны. Определение потоков массы и энергии из конвективной колонки в припотолочный слой на основе теории свободной турбулентной конвективной струи. Модификация теории свободной конвективной струи от точечного источника для очагов горения конечных размеров. Дифференциальные уравнения материального баланса газовой среды и ее компонентов, баланса оптического количества дыма и энергии для припотолочной зоны при отсутствии газообмена с внешней атмосферой. Дифференциальные уравнения движения нижней границы припотолочной зоны. Начальные условия.</p> <p>Математическая постановка задачи о динамике опасных факторов пожара в припотолочной зоне и ее аналитическое решение при постоянных значениях размеров и тепловой мощности очага горения. Математическая постановка задачи при газообмене припотолочного слоя с внешней средой и изменяющимся со временем очагом пожара. Сложность численной реализации полной зонной математической модели. Алгоритм численного решения задачи на ПЭВМ. Структура программы и ее запуск. Действия при возникновении ошибок.</p>
<p>P3</p>	<p>Дифференциальная (полевая) математическая модель пожара в помещении</p>	<p>Сущность метода, его информативность и область практического использования. Современное состояние вопроса. Базовая система дифференциальных уравнений в частных производных для описания турбулентного нестационарного движения и процессов тепло- и массопереноса в многокомпонентной газовой смеси с учетом химических реакций и образования дымового аэрозоля. Турбулентная вязкость, теплопроводность и диффузия. Алгебраическая модель турбулентности. Кмодель турбулентности.</p> <p>Граничные условия для параметров турбулентности на ограждениях. Моделирование процессов горения. Одноступенчатая необратимая брутторреакция между горючим и окислителем. Двухступенчатая реакция и образование сажи. Математическая модель образования, коагуляции и переноса дымового аэрозоля. Поглощение, рассеивание и ослабление света в аэрозоле. Радиационный теплоперенос в непрозрачной среде. Уравнение переноса теплового излучения, методы решения задачи о переносе теплового излучения – потоковый, диффузионный, дискретный и статистический (МонтеКарло).</p> <p>Граничные и начальные условия на ограждающих поверхностях и на поверхности горючего. Условия в сечениях проемов и в прилегающей к ним внешней области пространства. Классификация дифференциальных моделей пожара.</p>

		<p>Конечноразностная аппроксимация определяющих дифференциальных уравнений. Расчетные сетки для скалярных величин и проекций скорости. Аппроксимация по времени. Расчет поля давлений. Структура алгоритма решения. Тестирование и апробация математической модели и ее численной реализации. Описание программы численной реализации модели и ее запуск. Задание исходных данных. Анализ результатов расчета.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен разрабатывать и реализовать мероприятия по повышению пожарной устойчивости объекта	П-19 - Составлять в соответствии с заданием отдельные разделы документов, регламентирующие производственный процесс и трудовую дисциплину

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прогнозирование опасных факторов пожара

Электронные ресурсы (издания)

1. Виноградов, Д. В.; Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/16358.html> (Электронное издание)
2. Зайцев, А. М.; Анализ реальных пожаров и их воздействия на строительные конструкции : учебное пособие для студентов спец. 20.05.01 «пожарная безопасность».; Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/54989.html> (Электронное издание)
3. Сазонова, С. А.; Прогнозирование опасных факторов пожара : курс лекций.; Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/55022.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (10 экз.)
2. Терехнев, В. В., Артемьев, Н. С., Подгрушный, А. В.; Противопожарная защита и тушение пожаров : [учеб. пособие]. Кн. 5. Леса, торфяники, лесосклады; Пожнаука, Москва; 2007 (9 экз.)
3. , Марков, В. Ф., Маскаева, Л. Н., Миронов, М. П., Пазникова, С. Н.; Физико-химические основы развития и тушения пожаров : учеб. пособие для курсантов, студентов и слушателей образоват. учреждений МЧС России.; УрО РАН, Екатеринбург; 2009 (11 экз.)
4. Корольченко, А. Я.; Процессы горения и взрыва; Пожнаука, Москва; 2007 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прогнозирование опасных факторов пожара

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

6	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
---	----------------------------------	--	--