



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника института
по учебной работе
полковник внутренней службы

А.В. Пешков

«23»

05

2025 г.

Рабочая (учебная) программа дисциплины

**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
(профиль – Надзорно-профилактическая деятельность)
Квалификация (степень) Бакалавр

Год начала реализации ОПОП: 2025

Екатеринбург
2025

Составитель:

доцент кафедры пожарной безопасности
технологических процессов и производств,
кандидат технических наук



И.В. Тикина

Рассмотрено на заседании кафедры пожарной безопасности
технологических процессов и производств
« 15 » мая 2025 г., протокол № 11.

Рассмотрено на заседании президиума методического совета института
« 22 » мая 2025 г., протокол № 9.

Код ООП (ОПОП)	Направление подготовки / специальность	Профиль	Индекс дисциплины по рабочему учебному плану
20.03.01	Техносферная безопасность	Надзорно- профилактическая деятельность	Б1.О.24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» являются:

- формирование у обучаемых теоретических знаний об опасных техногенных процессах;
- изучение элементов надежности технических систем, их свойств и структуры;
- овладение знаниями и умениями, необходимыми для служебной деятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера;
- привитие умений и навыков по обеспечению безопасности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости технических систем – как основных компонентов надежности;
- формирование теоретических знаний о подходах и методах прогнозирования возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций;
- изучение основ проведения анализа и оценки риска, расчета техногенного, социального и индивидуального пожарного риска.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих основных задач:

- изучить основные свойства технических систем и компоненты надежности;
- изучить роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем;
- изучить методы повышения надежности технических систем;
- изучить основные причины аварий и катастроф их фазы и виды воздействия на технические объекты;
- изучить подходы и методы прогнозирования возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций;
- изучить сущность и виды мониторинга, его применение и значение;
- изучить сущность и виды риска, проведение анализа и оценки риска;
- изучить порядок управления риском, порядок расчет техногенного, социального риска;
- изучить виды пожарного риска и порядок расчета индивидуального пожарного риска.

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результат освоения основной образовательной программы	Содержание компетенции	Результат обучения по дисциплине
РО-2.1 Способность использовать научные знания и методологию для решения профессиональных задач, в том числе с применением современных информационных технологий	ПК-1. Способен понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности	Знать основные закономерности процессов горения и взрыва, распространения и прекращения горения, методы прогнозирования размеров зон воздействия опасных факторов пожара и взрыва. Уметь прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности. Владеть навыками определения требований к пожарно-техническим характеристикам строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности
	ПК-4. Способен разрабатывать графическую документацию, рассчитывать и моделировать различные технические системы в целях решения задач	Знать основные подходы и модели для анализа пожарной опасности технологического оборудования, прогнозирования возникновения и анализа последствий чрезвычайных ситуаций. Уметь разрабатывать

Результат освоения основной образовательной программы	Содержание компетенции	Результат обучения по дисциплине
	пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования	графическую документацию по результатам расчетов параметров пожаров и чрезвычайных ситуаций, их последствий Владеть навыками работы в системах компьютерного моделирования пожаров и взрывов на производственных объектах, расчета индивидуального и социального пожарного риска
РО-3.1 Способность осуществлять деятельность по обеспечению противопожарного режима и выполнению требований пожарной безопасности на предприятии или в организации	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	Знать основные подходы к обеспечению безопасности социально-экономических и организационно-технических систем, правовую и нормативно-техническую документацию по охране труда, промышленной безопасности охране окружающей среды. Уметь производить оценку обеспечения безопасности человека и окружающей среды исходя из уровня допустимого риска. Владеть навыками выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека и безопасности окружающей среды, отвечающих требованиям в области обеспечения безопасности, снижения рисков, в том числе в области минимизации вторичных негативных воздействий.
	ПК-2. Способен на основе законов теплофизики и термодинамики	Знать основы анализа взрывопожарной и пожарной опасности технологических процессов, помещений, зданий и

Результат освоения основной образовательной программы	Содержание компетенции	Результат обучения по дисциплине
	прогнозировать характер и размеры зон воздействия опасных факторов и их сопутствующих проявлений, применять действующие расчетные и экспериментальные методики, проводить анализ пожарной опасности и обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от негативных воздействий опасных факторов пожаров	сооружений; методы определения показателей пожарной опасности веществ, материалов, оборудования, конструкций зданий и сооружений, методы определения величин опасных факторов пожара и взрыва Уметь идентифицировать опасности и разрабатывать рекомендации по исключению факторов пожарной опасности либо снижению вероятности их возникновения, предлагать мероприятия и технические решения, обеспечивающие защиту людей, зданий, сооружений и окружающей среды от воздействия опасных факторов пожара, осуществлять оценку эффективности предложенных мероприятий с точки зрения их влияния на расчетную величину пожарного риска Владеть навыками проведения анализа пожарной опасности и определения расчетных величин пожарного риска на объектах различных классов функциональной пожарной опасности

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Пререквизиты	Физика, химия, Инженерная и компьютерная графика, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Материаловедение и технология материалов
Кореквизиты	Детали машин, Теория горения и взрыва, Экология, Электротехника
Постреквизиты	Прогнозирование опасных факторов пожара, Пожарная безопасность технологических процессов, Пожарная безопасность электроустановок, Автоматизированные системы управления и связь, преддипломная практика, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин ОПОП по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4.1

№ п/п	Виды работ	ЗЕТ	Количество часов по учебному плану	
			Форма обучения	
			очная	
			Всего часов	Часов в интерактивной форме
1	Общая трудоёмкость дисциплины	4	144	14
2	Контактная работа обучающихся с преподавателем		80,35	14
3	Самостоятельная работа обучающихся		39	-
4	Контроль		24,65	-

Очная форма обучения

Таблица 4.2

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч												
		Общая	Количество часов					Формы контроля						Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Практические занятия	СРП	КСР	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовая работа	Контрольные работы	Рефераты	
Семестр 3														
Раздел 1. Надежность как комплексное свойство технического объекта														
1	Основные свойства технических систем и компоненты надежности. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	10	6	4	2									4
в т.ч. часов в инт. форме														
2	Методы повышения надежности технических систем	12	8	2	6									4
в т.ч. часов в инт. форме														
3	Комплексность факторов, определяющих надежность технических систем. Структурно-логический анализ надежности технических систем	18	14	2	8	2	2							4
в т.ч. часов в инт. форме														
Всего по разделу		40	28	8	16	2	2							12
Раздел 2. Причины возникновения, прогнозирование аварий и катастроф														
4	Основные причины аварий и катастроф. Виды воздействия на технические объекты	8	4	2	2									4
в т.ч. часов в инт. форме														
5	Прогнозирование возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций	12	8	2	6									4
в т.ч. часов в инт. форме														

№ тем п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость освоения темы дисциплины, ч												Самостоятельная работа	
		Общая	Количество часов					Формы контроля							
			Всего	Лекции	Практические занятия	СРП	КСР	Экзамены	Зачеты	Курсовые проекты	Курсовая работа	Контрольные работы	Рефераты		Контроль
6	Прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций	12	8		4	2	2								4
в т.ч. часов в инт. форме															
Всего по разделу		32	20	4	12	2	2								12
Итого по дисциплине за 3 семестр		72	48	12	28	4	4								24
Семестр 4															
Раздел 3. Основы теории риска. Управления риском															
7	Мониторинг и его виды. Понятие риска, его виды	7	2	2											5
в т.ч. часов в инт. форме															
8	Расчет и оценка пожарных рисков	17	12	2	10										5
в т.ч. часов в инт. форме		6	6		6										
9	Анализ и управление рисками	21	16		8	4	4								5
в т.ч. часов в инт. форме		8	8		8										
Всего по разделу		45	30	4	18	4	4								15
	Консультация	2	2					2							
	Контроль (экзамен)	25	0,35					0,35						24,65	
Итого по дисциплине за 4 семестр		72	57	4	18	4	4	2,35						24,65	15
Итого по дисциплине		144	80,35	16	46	8	8	2,35						24,65	39
в т.ч. часов в инт. форме		14	14		14										

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Надежность как комплексное свойство технического объекта

Тема 1. Основные свойства технических систем и компоненты надежности.

Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем

Надежность как комплексное свойство объекта (прибора, устройства, машины, системы). Сущность надежности технического объекта по способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики в установленных пределах при определенных условиях эксплуатации.

Техническая система, её элементы и структура. Опасность технических систем. Основные свойства технических систем. Эффективность работы технических систем и ее составляющие. Основные компоненты надежности: безопасность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость. Технический ресурс. Надежность восстанавливаемых технических систем. Ремонтпригодность технических систем. Комплексные показатели надежности.

Внешние факторы, их классификация, понятий аппарат. Понятие отказа, его определение.

Классификация опасных техногенных процессов. Исправность и работоспособность технических систем. Эргономические показатели работы технических систем. Классификация внешних факторов. Исправность, работоспособность безотказных технических систем. Понятие отказа, его определение в нормативной литературе.

Тема 2. Методы повышения надежности технических систем

Отказы технических систем, их виды и причины возникновения.

Факторы нагрузки на технические объекты. Механическая, химическая и электрическая нагрузка. Коэффициент нагрузки.

Методы повышения надежности технических систем. Методы, связанные с увеличением надежности комплектующих изделий за счет применения новых принципов, конструкций, материалов, технологии изготовления. Методы, защищающие элементы технических систем от воздействия внешней среды. Методы рационального проектирования, приводящие к уменьшению общего числа элементов, снижению переходных процессов. Методы введения избыточности различного вида.

Методы обеспечения надежности за счет стабилизации технологических процессов. Методы предупреждения отказов путем профилактических замен элементов, проявивших признаки износа или старения.

Резервирование. Структурное, функциональное и временное резервирование. Общее и поэлементное резервирование; с постоянным и периодическим подключением резервного элемента. Кратность резервирования.

Функциональное резервирование. Временное резервирование. Влияние ветра и гололеда на надежность технических систем. Влияние специальных сред на надежность технических систем. Влияние механических примесей воздуха на надежность технических систем.

Тема 3. Комплексность факторов, определяющих надежность технических систем. Структурно-логический анализ надежности технических систем

Основные факторы, определяющие надежность технических систем. Характеристика внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем: механических, климатических, биологических, радиационных, термических, воздействия электромагнитных полей и специальных сред.

Внешние воздействия, связанные с действием сил природы: ветер, наводнения, землетрясения, оседание почвы в результате горных работ или эксплуатации тепловых коммуникаций, очень сильный мороз или очень сильная жара, удар молнии.

Влияние солнечной радиации и температуры на свойства материалов, сопровождающихся разложением пластмасс и атмосферной коррозией металлов. Влияние атмосферного давления и влажности на работу радиоэлектронной аппаратуры.

Влияние на конструкционные материалы коррозионных агентов, содержащихся в атмосфере. Перечень основных повреждающих веществ: протон водорода, диоксид серы, оксиды азота, формальдегид, озон, пероксид водорода. Их повреждающее действие непосредственно обусловлено интенсивностью каталитических реакций с участием металлов, а также синергизмом.

Причины старения поверхности и тела детали, связанные с механическим и химическим воздействием, процессами адсорбции, адгезии, пластической деформации, изменением площади контакта.

Анализ физических процессов, происходящих в материалах элементов систем и определение связи между свойствами материалов и надежностью технических систем.

Структурно-логический анализ надежности технических систем. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов технической системы.

Раздел 2. Причины возникновения, прогнозирование аварий и чрезвычайных ситуаций

Тема 4. Основные причины аварий и катастроф. Виды воздействия на технические объекты

Причины опасности. Логическая последовательность развития опасности.

Классификация внешних возмущающих воздействий: по уровню влияния, по длительности действия, по регулярности действия, по источнику и по виду. Регламентированные и нерегламентированные воздействия на технические объекты. Виды воздействия и их причины. Механические, термические, электромагнитные, баллистические воздействия. Воздействия агрессивных сред и ионизирующих излучений.

Трансформация аварийного воздействия. Аварийная и действующая нагрузка. Проникновение поражающих элементов в преграду. Ослабление электромагнитных полей в экранах и генерирование электромагнитных наводок.

Ослабление ионизирующего излучения.

Авария и аварийный выброс. Различные каналы и исходы развития аварии. Фаза инициирования, фаза развития аварийной ситуации и фаза разрушения защитных оболочек и выхода поражающих факторов за защитные барьеры. Действие негативных факторов. Причины аварийности на производстве. Проектные и запроектные аварии. Меры смягчения последствий аварий.

Аварийная подготовленность персонала и аварийное реагирование. Защита населения от поражающих факторов. Комиссия по чрезвычайным ситуациям ее задачи и режимы работы. Разработка материально-технической базы КЧС и планов локализации аварийных ситуаций. Мероприятия, проводимые РСЧС при возникновении чрезвычайной ситуации. Силы, привлекаемые для проведения аварийно-спасательных работ.

Внутренние и внешние причины опасности. Причины нерегламентированных воздействий. Комплекс мероприятий экстренного аварийного реагирования. Функции различных подразделений, привлекаемые для проведения аварийно-спасательных работ.

Тема 5. Прогнозирование возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций

Классификация методов прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций. Методический аппарат прогноза риска. Прогнозирование возникновения ЧС по параметрам, по времени упреждения и по исходным данным. Долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные, оперативные и экстренные прогнозы.

Методы прогнозирования возникновения ЧС: вероятностно-статистический, вероятностно-детерминированный, детерминированно-вероятностный. Частота или интенсивность инициирующих событий. Коэффициент Пуассона.

Показатели достоверности прогнозов возникновения ЧС. Расчет показателей оправдываемости прогнозов и предупрежденности ЧС.

Тема 6. Прогнозирование последствий аварий и чрезвычайных ситуаций

Оценка и прогноз последствий ЧС по времени проведения: априорные и апостериорные. Деление методов прогнозирования последствий по используемой исходной информации: экспериментальные, расчетно-экспериментальные и расчетные.

Географическая информационная система (ГИС). Информация, получаемая диспетчерскими службами, при использовании географической информационной системы.

Цели прогнозирования и оценки последствий чрезвычайных ситуаций. Классификация задач оценки и прогноза последствий ЧС по заблаговременности их проведения и результатам их использования. Основные случайные факторы, влияющие на последствия ЧС, связанные с факторами опасности, пространственно-временными факторами угрозы и уязвимостью территорий.

Методы оценки и прогноза частоты ЧС: статистический, вероятностно-статистический, теоретико-статистический. Характеристика этих методов и используемый объем статистических данных. Прогнозирование последствий применения ядерного и биологического оружия. Статистика ЧС с тяжелыми последствиями (региональных, федеральных, трансграничных) за последние 10 лет.

Раздел 3. Основы теории риска. Управление риском

Тема 7. Мониторинг и его виды. Понятие риска, его виды

Мониторинг состояния природной среды и объектов техногенной сферы. Классификация мониторинга, его цели и функции. Основные задачи службы мониторинга прогнозов ЧС.

Понятие риска. Классификация рисков. Природный, техногенный, социальный риски. Концепции оправданного, приемлемого и чрезмерного рисков. Количественные показатели приемлемого, профессионального и чрезмерного рисков.

Анализ (идентификация, оценка, прогноз) риска. Алгоритм или схема анализа риска. Концепции анализа риска: техническая, экономическая, психологическая и социальная. Элементы системы анализа риска. Методы анализа риска: феноменологический, детерминистский, вероятностный. Методики анализа риска: статистическая, теоретико-вероятностная, эвристическая.

Оценка и прогноз риска. Показатель риска и его количественное выражение. Независимые переменные оценки риска. Распределение опасных событий по ущербу. Структура риска на территории. Подходы к оценке риска: инженерный, модельный, экспертный и социологический. Методы оценки риска: феноменологические, детерминистские и вероятностные. Методики, используемые для оценки природного и техногенного рисков: статистическая, теоретико-вероятностная и эвристическая.

Расчет индивидуального и коллективного риска. Суть феноменологического, детерминистского и вероятностного методов оценки риска.

Тема 8. Расчет и оценка пожарных рисков

Пожарный риск. Понятие, цели, назначение, содержание и виды.

Порядок проведения расчетов по оценке пожарного риска в различных случаях. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Основные расчеты по оценке пожарного риска. Порядок расчета индивидуального пожарного риска. Сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», опасности для группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара, ведущих к гибели 10 человек и более.

Тема 9. Анализ и управление рисками

Общие принципы и система управления рисками. Структура системы управления рисками. Управление риском и его аспекты: технические, организационно – управленческие, социально – экономические, медицинские, биологические и др.

Планирование и организация работ по расчету риска. Использовать знание закономерностей возникновения и развития аварий на опасных производственных объектах. Результаты анализа риска для подобного опасного производственного объекта или аналогичных технических устройств. Цели и задачи анализа риска. Выявление опасностей и априорная количественная оценка риска с учетом воздействия поражающих факторов аварии на персонал, население, имущество и окружающую природную среду. Обеспечение учета результатов при анализе приемлемости предложенных решений и выборе оптимальных вариантов размещения опасного производственного объекта, применяемых технических устройств, зданий и сооружений опасного производственного объекта, включая особенности окружающей местности, расположение иных объектов и экономическую эффективность. Обеспечение информацией для разработки инструкций, технологического регламента и планов ликвидации (локализации) аварийных ситуаций на опасном производственном объекте. Оценка альтернативных предложений по размещению опасного производственного объекта или техническим решениям. Выбор методов анализа риска с учетом цели, задачи анализа, сложность рассматриваемых объектов, наличие необходимых данных и квалификацию привлекаемых для проведения анализа специалистов. Критерии приемлемого риска. Условие приемлемости риска.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы.
3. Задания и методические указания по выполнению контрольной работы слушателями заочной формы обучения.
4. Методические рекомендации по подготовке к экзамену.
5. Материалы для проведения экзамену.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный комплект оценочных материалов находится в комплексе методических материалов и оценочных средств дисциплины.

Уровни формирования компетенций

ОПК-2. Способность обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск ориентированного мышления

Уровни	Оценочные средства
Продвинутый	Тестирование Контрольная работа Экзамен
Базовый	Тестирование Экзамен

ПК-1. Способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения, способен прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях и сооружениях, открытых технологических установках, использовать методики определения пожарно-технических характеристик строительных конструкций, зданий и сооружений, технологического оборудования по критериям надежности и работоспособности

Уровни	Оценочные средства
Продвинутый	Тестирование Контрольная работа Экзамен
Базовый	Тестирование Экзамен

ПК-2. Способность применять действующие расчетные и экспериментальные методики, проводить анализ пожарной опасности и обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от негативных воздействий опасных факторов пожара

Уровни	Оценочные средства
Продвинутый	Тестирование Контрольная работа Экзамен
Базовый	Тестирование Экзамен

ПК-4. Способность разрабатывать графическую документацию, рассчитывать и моделировать различные технические системы в целях решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования

Уровни	Оценочные средства
Продвинутый	Тестирование Контрольная работа Экзамен
Базовый	Тестирование Экзамен

Наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

1. Текущий контроль успеваемости

1.1. Активные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств/ наименование темы	Оцениваемые компетенции
Тестирование	Тема 1. «Основные свойства технических систем и компоненты надежности. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем»: определение основных свойств технических систем и компонентов надежности, причины отказов технических систем, влияние внешних факторов на технические системы Тема 2. «Методы повышения надежности технических систем»: способы повышения надежности технических систем, реализация. Тема 3. «Комплексность факторов, определяющих надежность технических систем. Структурно-логический анализ надежности технических систем»: критерии выбора лучших конструктивных решений, режимов эксплуатации, организации технического обслуживания и ремонта. Тема 4. «Основные причины аварий и катастроф. Виды воздействия на технические объекты»: определение опасности, определение аварии, номенклатура основных источников аварий и катастроф и видов воздействий на технические объекты, фазы развития аварии. Тема 5. «Прогнозирование возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций»: техногенная катастрофа, чрезвычайная ситуация, сбор и обработка исходных данных о ЧС, определение влияния поражающих факторов источников ЧС на работу объектов экономики, жизнедеятельности населения и действия сил ликвидации ЧС, определение размеров зон ЧС и нанесение их на карту.	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств/ наименование темы	Оцениваемые компетенции
	Тема 6. «Прогнозирование последствий аварий и чрезвычайных ситуаций»: ЧС техногенного характера (промышленные аварии, пожары и взрывы, опасные происшествия на транспорте), природные ЧС (геологические, метеорологические, гидрологические опасные явления, природные пожары), ЧС военного времени. Тема 7. «Мониторинг и его виды. Понятие риска, его виды»: цели и задачи мониторинга, объекты наблюдений, системы наблюдений за ОС, виды и технологии мониторинга. Тема 8. «Расчет и оценка пожарных рисков»: показатели риска,, пожарные риски, основные положения, определения. Тема 9. «Анализ и управление рисками»: анализ и оценка риска на объекте.	
Контрольная работа	«Расчет интенсивности теплового излучения при пожаре резервуара с ЛВЖ»; «Расчет показателей надежности насоса пожарного автомобиля»	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4

1.2. Интерактивные формы контроля

Форма контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств/ наименование темы	Оцениваемые компетенции
- Компьютерное моделирование развития аварий на производственных объектах - Компьютерное моделирование параметров надежности технической системы	«Расчет показателей теплового излучения при пожаре на производственном объекте в программе PromRisk»; «Компьютерное моделирование показателей надежности технической системы» с использованием специального программного обеспечения	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Промежуточная аттестация

2.1. Активные формы контроля

Форма контроля	Оцениваемая компетенция	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Экзамен	ОПК-2	<i>Вопросы для подготовки к экзамену</i> 1. Понятия исправность и неисправность технического объекта. 2. Понятия работоспособность и неработоспособность технического объекта. 3. Понятие предельное состояние технического объекта. 4. Понятия опасность и безопасность технического объекта. 5. Понятие повреждение технического объекта. 6. Понятие отказ технического объекта. 7. Понятие авария на техническом объекте.

		8. Понятия наработка, технический ресурс и срок эксплуатации. 9. Отказ и виды отказов. 10. Факторы, влияющие на работоспособность. 11. Классификация процессов старения технических объектов. 12. Причины механических повреждений. 13. Фактор нагрузки и коэффициент нагрузки. 14. Структурное, функциональное и временное резервирование. 15. Виды резервирования технических систем. 16. Классы внешних воздействующих факторов на технические объекты 17. Старение поверхности и тела детали и причины этого процесса. 18. Логическая последовательность развития опасности. 19. Анализ физических процессов, происходящих в материалах элементов систем и определение связи между свойствами материалов и надежностью технических систем. 20. Классификация внешних причин аварий и катастроф. 21. Классификация внутренних причин аварий и катастроф. 22. Регламентированное воздействие на технические объекты. 23. Нерегламентированное воздействие на технические объекты. 24. Основные фазы развития аварии. 25. Авария и аварийный выброс. 26. Различные каналы и исходы развития аварии. 27. Фаза инициирования, фаза развития аварийной ситуации и фаза разрушения защитных оболочек и выхода поражающих факторов за защитные барьеры. 28. Причины аварийности на производстве. Проектные и запроектные аварии. 29. Регламентированные и нерегламентированные воздействия на объекты. 30. Вероятностно-детерминированный метод прогнозирования возникновения ЧС. 31. Детерминированно-вероятностный метод прогнозирования возникновения ЧС. 32. Цель прогнозирования ЧС. 33. Основные факторы, влияющие на последствия ЧС. 34. Оценка и прогноз последствий ЧС по времени проведения: априорные и апостериорные. 35. Функции комиссии по ЧС и решаемые ей задачи. 36. Аварийная подготовленность персонала. 37. Аварийное реагирование. 38. Мероприятия, проводимые РСЧС при возникновении чрезвычайной ситуации. 39. Силы, привлекаемые для проведения аварийно-спасательных работ. 40. Режимы функционирования системы предупреждения и ликвидации ЧС. 41. Мониторинг чрезвычайных ситуаций. 42. Функции, возлагаемые на систему мониторинга прогнозов. 43. Прогнозирование возникновения ЧС по параметрам, по времени упреждения и по исходным данным.
--	--	--

		44. Долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные, оперативные и экстренные прогнозы. 45. Цели прогнозирования и оценки последствий чрезвычайных ситуаций. 46. Классификация задач оценки и прогноза последствий ЧС по заблаговременности их проведения и результатам их использования. 47. Основные случайные факторы, влияющие на последствия ЧС, связанные с факторами опасности, пространственно-временными факторами угрозы и уязвимостью территорий. 48. Мониторинг, его сущность. 49. Виды мониторинга. 50. Классификация мониторинга. 51. Применение мониторинга. 52. Понятие риска. 53. Виды риска. 54. Анализ последствий управления риском. 55. Силы и средства наблюдения и контроля в рамках РСЧС. 56. Анализ риска. 57. Элементы системы анализа техногенного риска. 58. Основные концепции анализа риска. 59. Нормативные значения риска. 60. Понятие техногенного риска.
	ПК-1	61. Влияние температуры и давления на функционирование технических систем. 62. Влияние влажности и излучения на функционирование технических систем. 63. Влияние на работу технических объектов примесей воздуха, ветра и гололеда. 64. Влияние на конструкционные материалы коррозионных агентов, содержащихся в атмосфере. 65. Снижение опасности риска. 66. Понятие индивидуального пожарного риска. 67. Нормативные требования к индивидуальному пожарному риску. 68. Нормативные требования к расчету индивидуального пожарного риска. 69. Анализ индивидуального пожарного риска.
	ПК-2	70. Методы, защищающие элементы технических систем от воздействия внешней среды. 71. Методы рационального проектирования, приводящие к уменьшению общего числа элементов. 72. Методы рационального проектирования, приводящие к уменьшению переходных процессов. 73. Методы введения избыточности различного вида. Методы повышения надежности технических систем. 74. Методы резервирования технических объектов. 75. Методы обеспечения надежности за счет стабилизации технологических процессов. 76. Методы предупреждения отказов путем профилактических замен элементов, проявивших признаки износа или старения. Показатели достоверности прогнозов возникновения ЧС. Расчет

		показателей оправдываемости прогнозов и предупрежденности ЧС. 77.Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах конденсированных веществ. 78.Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах разлития. 79.Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях. 80.Прогнозирование и оценка обстановки при радиационных авариях. 81.Методы оценки ЧС. 82.Методы прогнозирования ЧС. 83.Меры смягчения последствий аварий. 84.Методы прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций. 85.Методы прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций. 86.Методы прогнозирования возникновения ЧС: вероятностно статистический, вероятностно-детерминированный, детерминированно-вероятностный. 87.Методы оценки и прогноза частоты ЧС: статистический, вероятностно-статистический, теоретико-статистический. 88.Характеристика этих методов и используемый объем статистических данных. 89.Методы управления риском. 90.Методы оценки риска: феноменологический, детерминистский и вероятностный. 91.Методики, используемые для оценки природного и техногенного рисков: статистическая, теоретико-вероятностная и эвристическая. 92.Основные методы расчета техногенного риска.
	ПК-4	93.Разработка материально-технической базы КЧС и планов локализации аварийных ситуаций. 94.Вероятностно-статистический метод прогнозирования возникновения ЧС. Частота или интенсивность инициирующих событий. Коэффициент Пуассона. 95.Географическая информационная система (ГИС). 96.Алгоритм развития риска.

Примерный вариант теста на экзамене

Уральский институт ГПС МЧС России	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств Дисциплина «Надежности технических систем и техногенный риск»	Утверждено Начальник кафедры « » 20 г.
№ п/п	Вопрос	Вариант ответа

1	Математическое ожидание случайной наработки объекта до первого отказа — это	1) средняя наработка до отказа 2) средняя наработка на отказ 3) заданная наработка 4) наработка до отказа
2	$K = t_n / (t + t_v + t_p + t_o)$ — это численное выражение коэффициента	1) готовности 2) исправного действия 3) технического использования 4) оперативной готовности
3	Методы прогнозирования возникновения ЧС по исходным данным:	1) детерминированно-вероятностный 2) вероятностно-статистический 3) вероятностно-детерминированный 4) детерминированно-статистический
4	Методы прогноза времени возникновения ЧС по виду времени упреждения - оперативный рассчитывается на срок:	1) 1-2 часа 2) 2-5 лет 3) 5-10 лет недели-месяцы
5	Оценка пожарного риска включает следующие этапы оценка последствий воздействия ОФП на людей для различных сценариев его развития	1) определение частоты реализации пожароопасных ситуаций 2) построение полей ОФП для различных сценариев его развития 3) анализ систем обеспечения пожарной безопасности 4) анализ пожарной опасности производственного объекта 5) оценка работы техники
6	Мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и её последствий для людей и материальных ценностей это - ...	1) пожарный риск 2) пожарная опасность 3) пожар 4) пожарная безопасность
7	Состояние объекта, при котором значения хотя бы одного заданного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствуют требованиям установленных нормативно-технической документацией — это	1) предельное состояние 2) неработоспособность 3) исправность 4) работоспособность
8	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течении некоторой наработки или в течении некоторого времени — это...	1) ремонтпригодность 2) безотказность 3) долговечность 4) сохраняемость
9	Метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование избыточной	1) нагрузочное 2) функциональное 3) информационное 4) временное

	информации сверх выполнения задач — это.... резервирование	
10	Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течении которых применение по назначению не предусматривается и начиная с этого момента будет работать безотказно в течении заданного времени — это коэффициент	1) технического использования 2) оперативной готовности 3) исправного действия 4) готовности
11	Методы повышения надежности технических систем, используемые в современных условиях:	1) расчет вероятностей переходных процессов связанные с увеличением надежности комплектующих изделий 2) улучшение внешнего вида 3) защищающие элементы от воздействия внешней среды 4) рациональное проектирование, приводящие к уменьшению общего числа элементов, снижению переходных процессов
12	Метод повышения надежности объекта, предусматривающий использование способности его элементов воспринимать дополнительные нагрузки сверх номинальных — это резервирование	1) информационное 2) функциональное 3) временное 4) нагрузочное
13	Отношение интервалов времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме интервалов времени пребывания в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтами за этот же период эксплуатации — это коэффициент ...	1) готовности 2) исправного действия 3) технического использования 4) оперативной готовности
14	Явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить вред здоровью человека, ущерб окружающей природной среде и социально-экономической инфраструктуре, называется	1) авария 2) опасность 3) отказ 4) повреждение
15	Метод повышения надежности объекта, предусматривающий	1) временное 2) информационное

	использование избыточного времени, выделенного для выполнения задач это резервирование	3) нагрузочное 4) функциональное
16	При включении резерва по способу замещения резервные элементы до момента включения в работу могут находиться в следующих состояниях:	1) облеглаенном 2) свободном 3) напряженном 3) ненагруженном 4) ожидаемом 5) нагруженном
17	Свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течении (и после) хранение (или) транспортировки — это ...	1) долговечность 2) сохраняемость 3) ремонтпригодность 4) безотказность
18	Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет (при условии работоспособности в начальный момент времени) - это... .	1) заданная наработка 2) средняя наработка на отказ 3) средняя наработка до отказа 4) наработка до отказа
19	Событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности — это	1) отказ 2) повреждение 3) авария 4) опасность
20	Объект, представляющий отдельную часть системы — это	1) элемент системы 2) объект 3) техническая система 4) система
21	Наработка объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния — это....	1) срок сохранности 2) технический ресурс 3) срок службы 4) наработка (суммарная наработка)
22	Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению должно быть прекращено из-за неустранимого нарушения требований безопасности или неустранимого отклонения заданных параметров за установленные пределы — это	1) неработоспособность 2) неисправность 3) работоспособность 4) предельное состояние исправность
23	$P(t) = (N-n)/N$ — это числовое выражение.	1) средней наработки на отказ 2) вероятности безотказной работы 3) средней наработки до отказа 4) интенсивности отказов 5) срока службы
24	«Жизненный» цикл технической системы содержит следующие основные этапы:	1) утилизация 2) проектирование 3) эксплуатация 4) разработка 5) рассмотрение

25	$K = T_o / (T_o + T_v)$ — это численное выражение коэффициента.	1) оперативной готовности 2) технического использования 3) исправного действия 4) готовности
26	Наработка, в течении которой объект должен безотказно работать для выполнения своих функций — это...	1) средняя наработка на отказ 2) заданная наработка 3) наработка до отказа 4) средняя наработка до отказа
27	Календарная продолжительность хранения или транспортирования объекта в заданных условиях, в течении и после которой сохраняются значения установленных показателей в заданных пределах — это...	1) наработка (суммарная наработка) 2) технический ресурс 3) срок службы 4) срок сохранности
28	Упорядоченная совокупности отдельных элементов, связанных между собой функционально и взаимодействующих таким образом, чтобы обеспечить выполнение некоторых заданных функций (достижения целей) при различных состояниях работоспособности — это	1) элемент системы 2) объект 3) техническая система
29	Кратковременный отказ, при котором после восстановления работоспособности не требуется ремонт, называется.....	1) среднее время восстановления 2) среднее время простоя 3) сбой вероятность восстановления
30	Свойство объекта быть приспособленным к предупреждению и обнаружению отказов и повреждений, к восстановлению работоспособности и исправности в процессе технического обслуживания и ремонта — это ...	1) безотказность 2) долговечность 3) сохраняемость 4) ремонтпригодность

2.2. Интерактивные формы контроля

Примеры форм контроля	Примерные варианты наполнения фондов оценочных средств
Творческий проект в рамках одной дисциплины	Предусматривается выполнение проекта, включающего в себя анализ пожарной опасности выбранного производственного объекта, расчет и анализ пожарных рисков на этом объекте, подготовку предложений по совершенствованию противопожарной защиты объекта, с перспективой дальнейшего использования полученных в ходе выполнения проекта результатов при выполнении выпускной квалификационной работы

Критерии оценивания

1. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок по контрольным работам:

Отлично (оценка «5») - полные и правильные ответы на все поставленные теоретические вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями, корректная формулировка понятий и категорий.

Хорошо (оценка «4») - недостаточно полные и правильные ответы на 1-2 вопроса несущественные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие погрешности в аргументации.

Удовлетворительно (оценка «3») - ответы включают материалы, в целом правильно отражающие понимание студентом выносимых на контрольную работу тем курса. Допускаются неточности в раскрытии части категорий, несущественные ошибки математического плана при решении задач, неправильные ответы на 1-2 вопроса.

Неудовлетворительно (оценка «2») - неправильные ответы на 3 и более вопросов, большое количество существенных ошибок.

2. Шкала оценивания результатов и критерии выставления по тестовым заданиям:

неудовлетворительно (оценка «2») – правильно выполнено менее 60% тестовых заданий;

удовлетворительно (оценка «3») – правильно выполнено до 70% тестовых заданий;

хорошо (оценка «4») – правильно выполнено до 85% тестовых заданий;

отлично (оценка «5») – правильно выполнено 86% и более тестовых заданий.

3. Шкала оценивания результатов и критерии выставления оценок за экзамен (промежуточная аттестация) проводимый в тестовой форме:

неудовлетворительно (оценка «2») – правильно выполнено менее 64% тестовых заданий;

удовлетворительно (оценка «3») – правильно выполнено до 79% тестовых заданий;

хорошо (оценка «4») – правильно выполнено до 89% тестовых заданий;

отлично (оценка «5») – правильно выполнено 95% и более тестовых заданий.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Бондаренко В.В. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие / В.В. Бондаренко, В.К. Симанович – Екатеринбург: Уральский

институт государственной противопожарной службы МЧС России, 2009. – 125 с.

2. Воскобоев В.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск. Ч. 1. Надежность технических систем. Учебник для вузов МЧС России. - М.: АГЗ, ООО Альянс, 2008. - 200 с. (гриф.).

3. Мاستрюков Б.С. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.С. Мاستрюков. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.

8.2. Дополнительная литература

4. Малкин В.С. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебник для ВУЗов МЧС России / В.С. Малкин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010. – 432 с. (гриф.).

5. Михайлов Л.А. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них: учебник для ВУЗов / Л. А. Михайлов, В. П Соломин, под ред. С.А. Михайлова. – СПб.: Питер, 2009. – 235 с.

6. Брусницына Л.А. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.А. Брусницына. – Екатеринбург: Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России, 2010. – 136 с.

8.3. Нормативные правовые акты и нормативные документы

7. Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

8. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.11.2024).

9. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 08.08.2024).

10. Приказ МЧС России от 26.06.2024 № 533 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».

11. Приказ МЧС России от 14.11.2022 № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

12. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М., 2009.

9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Портал МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>.

2. Межведомственная информационная система по вопросам обеспечения радиационной безопасности населения и проблемам преодоления последствий радиационных аварий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rb.mchs.gov.ru>.

3. Онлайн калькуляторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matematikam.ru/calculate-online>.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Офисный пакет Microsoft Office.
3. Информационно-справочная система «Гарант».
4. Информационно-справочная система «КонсультантПлюс».
5. Программное обеспечение «PromRisk».

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.

4. Просмотр рекомендуемой литературы.

5. Выполнение заданий для самостоятельной работы.

6. Аккуратное и своевременное ведение рабочей тетради на практических занятиях.

7. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторного фонда	Форма контактной работы
Лекционный зал	Лекция
Учебная аудитория	Практическое занятие, текущий контроль, консультация, самостоятельная работа, экзамен
Компьютерный класс	Практическое занятие

13. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

При проведении занятий по дисциплине в особых условиях (чрезвычайные ситуации, неблагоприятные эпидемиологические условия, введение военного положения и др.) их реализация осуществляется в соответствии с положениями института. При необходимости, на основании локальных нормативных актов института используются учебные и тематические планы по образовательным программам сокращенного обучения на особый период времени.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе дисциплины «Надёжность технических систем и техногенный риск» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата) на 2026/2027 учебный год.

1. Пункт 12 заменяем следующей редакцией:

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, включая выполнение самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации:

учебная аудитория № 310;
лаборатория кафедры ПБТПиП № 311;
учебная аудитория № 326;
учебная аудитория № 330;
учебная аудитория № 208 (Многофункциональная аудитория (зал-трансформер) / Кабинет профилактики пожаров);
учебная аудитория № 214 (оценка рисков).

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск» включает в себя следующие компоненты:

Виды занятий	Сведения о помещении	Перечень оборудования	Перечень технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 80.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: доска аудитория.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Виды занятий	Сведения о помещении	Перечень оборудования	Перечень технических средств обучения
Практические занятия	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не более 30.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: компьютерный стол, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: маркерная доска.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь), мобильный компьютерный класс (ноутбуки) с лицензионным программным обеспечением FireCat, SparkRisk, PromRisk, FireCategories, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института по количеству обучающихся и преподавателей. Принтер. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.
Промежуточная и итоговая аттестация	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 30.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: маркерная доска.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Составил:

Заместитель начальника кафедры ПБТПиП

полковник внутренней службы



А.А. Рязанов