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

# НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

## Методические рекомендации по изучению дисциплины

Специальность
20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета)

Год начала реализации ОПОП: 2022

Екатеринбург
2022

**Надежность технических систем и техногенный риск**: методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. С. В. Субачев – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 18 с.

*Составитель:*
Субачев С.В., доцент кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук, доцент.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» предназначены для курсантов и слушателей, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по указанной специальности, согласно рабочей программе дисциплины.

Рассмотрены, одобрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Уральского института ГПС МЧС России, протокол № 14 от 07.07.2022.

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2022
© Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств, 2022

# ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» предназначены для курсантов и слушателей, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению подготовки и согласно рабочей программе дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск».

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

– формирование у обучаемых теоретических знаний об опасных техногенных процессах;

– изучение элементов надежности технических систем, их свойства и структуру

– овладение знаниями и умениями, необходимыми для служебной деятельности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера;

– привитие умений и навыков по обеспечению безопасности, ремонтопригодности, 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.

# Глава 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» направлен на формирование следующих компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность:

– способность обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

– 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 и ЧС.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**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; основы анализа взрывопожарной и пожарной опасности технологических процессов, помещений, зданий и сооружений; методы определения показателей пожарной опасности пожарной опасности веществ, материалов, оборудования, конструкций зданий и сооружений, методы определения величин опасных факторов пожара и взрыва.

**Уметь** производить оценку обеспечения безопасности человека и окружающей среды исходя из уровня допустимого риска; 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 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; навыками проведения анализа пожарной опасности и определения расчетных величин пожарного риска на объектах различных классов функциональной пожарной опасности.

## Глава 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. В таблице представлено распределение тем, а также формы аттестации по семестрам для очной формы обучения.

| № тем | Наименование тем |
|---|---|
| 1 | Основные свойства технических систем и компоненты надежности. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем |
| 2 | Методы повышения надежности технических систем |
| 3 | Комплексность факторов, определяющих надежность технических систем. Структурно-логический анализ надежности технических систем |
| 4 | Основные причины аварий и катастроф. Виды воздействия на технические объекты |
| 5 | Прогнозирование возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций |
| 6 | Прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций |
| 7 | Мониторинг и его виды. Понятие риска, его виды |
| 8 | Расчет и оценка пожарных рисков |
| 9 | Анализ и управление рисками |
| Итоговый контроль – зачет | |

## Глава 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

В данной главе методических рекомендаций приведены основные дидактические единицы изучаемой темы, указаны ссылки на литературу. По каждой теме приведены типовые задания (задачи).

### 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, ремонтопригодность, долговечность и сохраняемость. Технический ресурс. Надежность восстанавливаемых технических систем. Ремонтопригодность 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 внешний факторов. Исправность, работоспособность безотказных технических систем. Понятие отказа, его определение в нормативной литературе.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [4], [6].

#### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Определение опасностей. Таксономия опасностей.
2. Определение чрезвычайной ситуации.
3. Типы деления чрезвычайных ситуаций по причинам возникновения.
4. Основные типы катастроф по масштабу.
5. Критерии классификации чрезвычайных ситуаций по тяжести последствий.
6. Сущность надежности технического объекта.
7. Основные компоненты надежности.
8. Показатели безопасности технических систем.
9. Техническая система и ее основные свойства.
10. Основные составляющие эффективности работы технических систем.

11. Виды отказов технических систем и причины их возникновения.

12. Исправность, работоспособность, технический ресурс и ремонтопригодность технических объектов.

## 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [4], [6].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Методы повышения надежности технических систем.
2. Классификация процессов старения технических объектов.
3. Методы резервирования технических объектов.
4. Причины механических повреждений.
5. Фактор нагрузки и коэффициент нагрузки.
6. Методы, защищающие элементы технических систем от воздействия внешней среды.
7. Методы рационального проектирования, приводящие к уменьшению общего числа элементов, снижению переходных процессов.
8. Методы введения избыточности различного вида.
9. Методы обеспечения надежности за счет стабилизации технологических процессов.
10. Методы предупреждения отказов путем профилактических замен элементов, проявивших признаки износа или старения.
11. Структурное, функциональное и временное резервирование.
12. Виды резервирования 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [4], [6].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Классы внешних воздействующих факторов на технические объекты.
2. Влияние температуры и давления на функционирование технических систем.
3. Влияние влажности и излучения на функционирование технических систем.
4. Влияние на работу технических объектов примесей воздуха, ветра и гололеда.
5. Влияние на конструкционные материалы коррозионных агентов, содержащихся в атмосфере.
6. Старение поверхности и тела детали и причины этого процесса.
7. Логическая последовательность развития опасности.

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

## 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.

Литература: основная [1, 2. 3]; дополнительная: [4], [6], [8], [11].

#### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Аварийное воздействие и аварийная нагрузка.
2. Трансформация аварийных воздействий.
3. События, возникающие при соударении поражающего элемента и преграды.

4. Необходимые условия для реализации опасности.
5. Основные поражающие факторы при различных видах аварий.
6. Классификация внешних возмущающих воздействий: по уровню влияния, по длительности действия, по регулярности действия, по источнику и по виду.
7. Регламентированные и нерегламентированные воздействия на технические объекты.
8. Виды воздействия и их причины.
9. Механические, термические, электромагнитные, баллистические воздействия.
10. Воздействия агрессивных сред и ионизирующих излучений.
11. Причины аварийности на производстве. Проектные и запроектные аварии.
12. Регламентированные и нерегламентированные воздействия на объекты.
13. Меры смягчения последствий аварий.
14. Функции комиссии по ЧС и решаемые ей задачи.

## 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [7], [8], [10], [11].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Методы прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций.
2. Прогнозирование возникновения ЧС по параметрам, по времени упреждения и по исходным данным.
3. Долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные, оперативные и экстренные прогнозы.
4. Вероятностно-статистический метод прогнозирования возникновения ЧС. Частота или интенсивность инициирующих событий. Коэффициент Пуассона.
5. Показатели достоверности прогнозов возникновения ЧС. Расчет показателей оправдываемости прогнозов и предупрежденности ЧС.
6. Расчет величины поражающих факторов при различных видах

аварий.

7. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах конденсированных веществ.

8. Прогнозирование и оценка обстановки при взрывах парогазовоздушных смесей.

9. Прогнозирование и оценка обстановки при пожарах разлития и горении «огненного шара».

10. Прогнозирование и оценка обстановки при лесных пожарах.

## 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.

*Литература*: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [7], [8], [10], [11].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Классификация методов прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций.
2. Прогнозирование последствий ЧС по параметрам, по времени упреждения. Априорные и апостериорные методы прогноза: заблаговременные и оперативные оценки.
3. Методы прогнозирования последствий ЧС: экспериментальные, расчетно-экспериментальные и расчетные.
4. Система оперативного прогноза последствий сильных землетрясений с использованием ГИС-технологий.
5. Классы задач оценки и прогноза ЧС.
6. Факторы, определяющие поражение людей.
7. Случайные факторы, влияющие на последствия ЧС.

8. Стойкость и уязвимость объектов при ЧС.
9. Оценка повторяемости ЧС.
10. Методы оценки и прогноза частоты ЧС: статистический, вероятностно-статистический и теоретико-статистический.
11. Прогнозирование и оценка обстановки при химических авариях.
12. Прогнозирование и оценка обстановки при радиационных авариях.
13. Расчет количества пострадавших при различных видах ЧС.
14. Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях.
15. Расчет размеров зон поражения при различных видах аварий.

## 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [7], [8], [9], [10], [11].

#### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Мониторинг и его виды.
2. Основные задачи службы мониторинга прогнозов ЧС
3. Концепции оправданного, приемлемого и чрезмерного рисков.
4. Количественные показатели приемлемого, профессионального и чрезмерного рисков. Классификация рисков.

5. Природный, техногенный, социальный, экологический риски.
6. Общие принципы и система управления рисками. Структура системы управления рисками.
7. Мониторинг состояния природной среды и объектов техногенной сферы. Классификация мониторинга, его цели и функции.
8. Основные задачи службы мониторинга прогнозов ЧС.
9. Вертикаль управления структурой СМП ЧС. Координация деятельности РСМП ЧС.
10. Анализ риска.
11. Алгоритм развития риска.
12. Нормативные значения риска.
13. Снижение опасности риска.
14. Элементы системы анализа техногенного риска.
15. Основные концепции анализа риска.
16. Установление уровней приемлемого риска и построение механизмов государственного регулирования безопасности, исходя из экономических и социальных факторов.
17. Рациональное распределение средств на превентивные меры по снижению риска и меры по смягчению последствий ЧС.
18. Осуществление превентивных мер по снижению риска ЧС и смягчению последствий.

## 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [7], [8], [9], [10], [11].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Понятие риска.
2. Виды риска.
3. Методы управления риском.
4. Анализ последствий управления риском.
5. Силы и средства наблюдения и контроля в рамках РСЧС.
6. Анализ риска.
7. Алгоритм развития риска.
8. Нормативные значения риска.
9. Снижение опасности риска.

## 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.

Литература: основная [1, 2, 3]; дополнительная: [7], [8], [9], [10], [11].

### Вопросы для самоконтроля изученного материала

1. Элементы системы анализа техногенного риска.
2. Основные концепции анализа риска.
3. Методы оценки риска: феноменологический, детерминистский и вероятностный.
4. Методики, используемые для оценки природного и техногенного рисков: статистическая, теоретико-вероятностная и эвристическая.
5. Понятие техногенного риска.
6. Основные методы расчета техногенного риска.
7. Понятие индивидуального пожарного риска.
8. Нормативные требования к индивидуальному пожарному риску.
9. Нормативные требования к расчету индивидуального пожарного риска.
10. Анализ индивидуального пожарного риска.

## Глава 5. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучающиеся должны обязательно посещать лекции и практические занятия. Лекции являются основным теоретическим руководством при изучении дисциплины. На лекционных занятиях подробно, аргументированно и методологически строго рассматриваются основные вопросы тем дисциплины, даются различные подходы к исследуемым проблемам. Также на занятиях используются интерактивные методы обучения, а именно компьютерные программы, работа в малых группах по составлению и решению задач, разработке алгоритмов их решения с представлением результатов работы всей группе. Подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение практических заданий.

Важным направлением самостоятельной деятельности обучающихся является работа с учебной литературой.

Весь курс дисциплины разбит на три раздела и девять тем. В каждой теме выделены основные блоки вопросов. По каждому из них указана литература, рекомендуемая для изучения. Номера в квадратных скобках […] соответствуют учебникам, пособиям из приведенного списка литературы.

Текущий контроль по дисциплине направлен на проверку усвоения учебного материала и осуществляется для обучаемых регулярно на протяжении семестра посредством: тестирования по каждой теме дисциплины, выполнения практических, контрольных работ.

К достоинствам вышеперечисленных оценочных средств относится их систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучаемых.

Промежуточная аттестация обучаемых по дисциплине осуществляется в форме зачета.

# ЛИТЕРАТУРА

## Основная

1. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский гос. аграрно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 147с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23110.html. – ЭБС «IPRbooks».

2. Гуськов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебник/ Гуськов А.В., Милевский К.Е. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский гос. тех. ун-т, 2012. – 425 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45116.html. – ЭБС «IPRbooks».

3. Таранцева К.Р. Надежность технических систем и техногенный риск. [Электронный ресурс] – Электрон. издан. – Пенза: ПензГТУ, 2012. – 220 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62568.

## Дополнительная

4. Гордиенко Д.М. и др. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. – М.: ВНИИПО, 2012. – 242 с.

5. 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.).

6. Чрезвычайные ситуации в техносфере [Электронный ресурс]: практикум/ Э.А. Овчаренков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Палеотип, 2013. – 220 с.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48710.html. – ЭБС «IPRbooks».

7. 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.).

8. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в ЧС природного и техногенного характера: учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. 3 - изд. испр. – М.: Высшая школа, 2008. – 592 с.

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

10. 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.

11. Петров С.В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: учеб пособие / С.В. Петров, В.А. Макашев. – М.: ЭНАС, 2008. – 224 с.

12. 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.

13. 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.

**Нормативные правовые акты и нормативные документы**

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

15. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

16. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

17. Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изм., утв. приказом МЧС России от 14.12.2010 № 649).

18. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (с изм., утв. приказами МЧС России от 12.12.2011 № 749, от 02.12.2015 № 635).

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

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые 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.

## 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».