
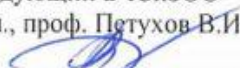




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
д.т.н., проф. Блиновская Я.Ю.

(подпись) (Ф.И.О.)
«14» июня 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий БЧСиЗОС
д.т.н., проф. Петухов В.И.

(подпись) (Ф.И.О.)
«14» июня 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.27 Теория риска
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
профиль «Техносферная безопасность»
Форма подготовки: очная

курс 1, семестр 2
лекции 36 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы не предусмотрены
в том числе с использованием МАО лек.6 /пр.8/лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 14 час.
самостоятельная работа 54 час.,
контрольные работы не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет – 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный государственный университет от 17.06.2016 « 12-13-1160 по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол № 10 от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Петухов В.И.
Составители : д.т.н., профессор Л.А. Алексейко

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ В.И Петухов _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ - _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория риска» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Техносферная безопасность» и относится к дисциплинам выбора вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.27).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практическая работа (18 часов) и самостоятельная работа (54 часа). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре. Форма контроля по дисциплине: зачет.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: понятие и классификация риска, управление риском, оценка риска с учетом внешних факторов.

Целью дисциплины «Теория риска» является приобретение знаний, умений, навыков по теории риска и моделированию рискованных ситуаций в техносфере.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ теории риска и моделирования рискованных ситуаций, приемов и методов исследования и решения задач техносферной безопасности;
- формирование умения демонстрировать базовые знания теории риска и моделирования рискованных ситуаций;
- формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения моделей изучаемых процессов и последствий их использования с помощью методов теории риска и моделирования рискованных ситуаций

Для успешного изучения дисциплины «Теория риска» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность работать самостоятельно;
- способность принимать решения в пределах своих полномочий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-20) способность проводить экспертные исследования	Знает	принципы идентификации и зон риска и моделирования рискованных ситуаций
	Умеет	использовать информационные средства для оцен-

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
по делам о нарушениях требований техносферной безопасности на производстве, организовывать и проводить экспертизу охраны труда, промышленной, экологической, пожарной безопасности, сертификации изделий, машин и материалов на безопасность и экологичность		ки риска, моделирования рискованных ситуаций и определения зон, характеризующихся разной степенью риска
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – навыками построения моделей рискованных ситуаций с использованием современных информационных технологий; – методами интерпретации данных для оценки риска
(ПК-25) способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – классификацию рисков и источники риска на предприятии; – определять класс риска по частоте и потенциальному ущербу.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами оптимизации решения при условиях риска; – оценивать риск для различных этапов производственной деятельности.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – навыками идентификации опасностей; – навыками принятия решения по выбору предупреждающих мероприятий

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория риска» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: круглый стол, дискуссия.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины "Теория риска" служит формирование у студентов системы знаний, умений и навыков, которые позволят им профессионально описывать, оценивать, анализировать и прогнозировать стихийно-разрушительные процессы, природно-техногенные и техногенные аварии и катастрофы и их экологические, экономические, социальные и психологические последствия, а также проводить экспертные и консультативные мероприятия в рамках концепций риск-анализа.

Основные задачи дисциплины:

1. Формирование общего представления о принятии решений в ситуациях риска и неопределенности на основе экономико-математических моделей рискованных ситуаций.
2. Знакомство студентов с существующей терминологией в области управления рисками и с существующими классификациями рисков.
3. Получение знаний об основных этапах управления рисками.
4. Формирование у студентов общего представления о системном подходе к управлению рисками на уровне предприятия.
5. Получение знаний о методах управления рисками.
6. Знакомство с основными методами сбора и анализа данных о рисках.
7. Получение знаний о методах измерения рисков.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теория риска» относится к дисциплинам по выбору общенаучного цикла. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь предварительную подготовку в объеме следующих дисциплин, изучаемых по программе бакалавриата: «Экология человека», «Общая химия», «Высшая математика». Учебная дисциплина «Теория риска» является базовой для дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск». Знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины, могут быть использованы при изучении всех последующих курсов, имеющих экологическую составляющую.

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции:

- Компетенции самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться) (ОК-4);
- Способность организовать свою работу ради достижения поставленных целей, готовность к использованию инновационных идей (ОК-6);

- Владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (ОК-7);

- Способность работать самостоятельно (ОК-8);

- Способность к познавательной деятельности (ОК-10);

- Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-11);

- Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-12).

Профессиональные компетенции:

- Способность ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей природного и техногенного характера (ПК-1);

- Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-4);

- Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей (ПК-8);

- Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере (ПК-11);

- Способность использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду (ПК-14);

- Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты и составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);

- Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16);

- Способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17).

- Способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: терминологию в области управления рисками, методы анализа и оценки риска, методы управления рисками.

Уметь: идентифицировать, анализировать и оценивать риски, обосновывать выбор метода управления риском.

Владеть: навыками составления программы управления рисками.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

4.1 Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Трудоемкость раздела	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					ЛЗ	ПЗ	ЛР	КП (КР)	СР	
1	Основные методические положения теории риска	17	3	1	6	3	-	-	8	Контрольная работа
2	Методы определения видов рисков и способы обеспечения безопасности	34	3	7	9	10	-	-	15	Контрольная работа Расчетно-графическая работа 1 часть
3	Правовые аспекты анализа риска	21	3	10	2	4	-	-	15	Реферат Расчетно-графическая работа 2 часть Тест

4.2. Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Трудоемкость раздела	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					ЛЗ	ПЗ	ЛР	КП (КР)	СР	
1	Основные методические положения теории риска	17	3	1	2	2	-	-	13	Тест
2	Методы определения видов рисков и способы обеспечения безопасности	34	3	7	2	5	-	-	27	Контрольная
3	Правовые аспекты анализа риска	21	3	10	2	2	-	-	17	Реферат Расчетно-графическая работа

4.3. Очно-заочная форма

Не предусмотрена

5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ/МОДУЛЯМ)

5.1 Темы лекций

Номер раздела	Тема лекции	Код компетенций
1	Введение в дисциплину «Теория риска».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОК-15, ПК-1, ПК-10, ПК-19
1	Природа и характеристика опасностей в техносфере.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОК-15, ПК-1, ПК-10, ПК-19
1	Основные положения теории риска. Классификация.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-16, ПК-17
1	Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском. Моделирование риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Понятие экологического риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7,

Номер раздела	Тема лекции	Код компетенций
	Структура экологического риска. Риски различных видов деятельности. Вероятность поражения объектов окружающей среды. Величина экологического риска.	ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Видеофильм «Экологические катастрофы – Фокус Фукусимы».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Основные принципы и критерии управления риском. Цикл управления риском. Алгоритм стратегии управления риском.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Понятие техногенного риска. Методология анализа и оценки риска.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-10, ОК-12, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Видеофильм «Техногенные катастрофы – Саяно-Шушенская ГЭС».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Качественные и количественные методы анализа риска, сравнение методов анализа риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Критерии приемлемого риска. Управление риском. Методы проведения анализа риска. Требования к оформлению результатов.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Применение теории риска в технических системах.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Анализ и оценка риска при декларировании безопасности производственного объекта. Оценка риска аварий.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Ионизирующее излучение как источник риска.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Принцип оценки экономического ущерба от промышленных аварий.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19.
2	Мероприятия по обеспечению безопасности.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безо-	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5,

Номер раздела	Тема лекции	Код компетенций
	пасностью. Классификация промышленных объектов по степени опасности. Оценка опасности промышленного объекта.	ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ/МОДУЛЯМ)

6.1 Содержание практических занятий

Номер раздела	Наименование практического занятия	Код компетенций
1	Контрольная работа «Классификация и характеристика видов риска. Анализ риска»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-16, ПК-17
1	Контрольная работа «Понятие экологического риска (формула). Анализ и оценка риска»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Контрольная работа «Понятие технического риска (формула). Мероприятия по обеспечению безопасности»	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Контрольная работа «Методы анализа риска (количественные и качественные). Оценка риска аварий»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Контрольная работа «Понятие приемлемого риска. Значение абсолютного, приемлемого, дополнительного риска (чел./год)»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Контрольная работа «Понятие управления риском. Проведение анализа риска»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Тест «Основные положения теории риска»	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-16, ПК-17
3	Публичная защита рефератов.	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПК-16, ПК-17, ПК-19.

6.2 Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены

6.3 Содержание семинаров

Не предусмотрены

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Номер раздела	Темы	Код компетенций
1	Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья – основная стратегия устойчивого развития.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
1	Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивое динамическое равновесие (гомеостаз, круговороты веществ и энергии).	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Анализ причин возникновения аварий, оценка последствий, ликвидация последствий (опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия).	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Разработка планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-1, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-11, ПК-13, ПК-16, ПК-17, ПК-19.
2	Мероприятия, повышающие устойчивость функционирования производственных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19
2	Оценка воздействия на окружающую среду; экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, сертифицирование, экологический аудит.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19
3	Нормативное регулирование безопасности и риска (декларирование безопасности опасных промышленных объектов, страхование).	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19

8 КОНТРОЛЬ УРОВНЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Теория риска» и повышения ее эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, практические работы также используются с методами визуализации. Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 47 % аудиторных занятий.

8.1 Темы рефератов

1. Риски на нефтегазовых предприятиях.

2. Классификация аварий и катастроф.
3. Прогнозирование и предупреждение аварий и катастроф.
4. Радиационный риск (измерение доз радиации, активность радионуклидов).
5. Ошибки людей как причины аварий и катастроф.
6. Статистика аварий с выбросом аварийных химически опасных веществ.
7. Проливы опасных жидкостей и их ликвидация.
8. Химический риск. Формы представления данных по токсичности.
9. Нейтрализация паров аварийных химически опасных веществ (хлора, аммиака).
10. Характеристика опасностей территорий.
11. Меры по обеспечению безопасности в условиях технического риска.
12. Утилизация и переработка твердых, промышленных и бытовых отходов.
13. Основные загрязнители окружающей среды.
14. Классификация аварий и катастроф.
15. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного характера.
16. Аварии на морском транспорте.
17. Аварии на авиатранспорте.
18. Аварии на ж/д транспорте.
19. Аварии на автотранспорте.
20. Выбор оптимального набора мероприятий, направленных на снижение вероятности возникновения кризисных ситуаций.

8.2 Темы контрольных работ

1. Классификация и характеристика видов риска. Анализ риска.
2. Понятие экологического риска (формула). Анализ и оценка риска.
3. Понятие технического риска (формула). Мероприятия по обеспечению безопасности.
4. Методы анализа риска (количественные и качественные). Оценка риска аварий.
5. Понятие приемлемого риска. Значение абсолютного, приемлемого, дополнительного риска (чел./год).

8.3 Перечень вопросов для итогового контроля

1	Основные положения теории риска (категории «опасность» и «риск», графическое представление величины риска).
2	Классификация и характеристика видов риска.
3	Развитие риска на промышленных объектах.
4	Анализ риска: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
5	Оценка риска: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.
6	Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем.

	тем.
7	Общность и различие процедур оценки и управления риском.
8	Приемлемый риск. Моделирование риска.
9	Критерий приемлемого риска. Управление риском
10	Моделирование индивидуального риска.
11	Моделирование социального риска.
12	Моделирование риска от аварий на пожароопасных и взрывоопасных объектах.
13	Моделирование риска от аварий на химически опасных объектах.
14	Моделирование риска от аварий на радиационно опасных объектах.
15	Обобщенный алгоритм оценки риска.
16	Понятие экологического риска. Структура. Нормативные уровни.
17	Основные принципы и критерии управления риском.
18	Алгоритм стратегии и управления риском.
19	Понятие техногенного риска.
20	Качественные методы анализа риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов.
21	Качественные методы анализа риска. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ.
22	Количественная оценка риска. Схема количественной оценки риска.
23	Методы анализа риска (достоинства, недостатки).
24	Применение теории риска в технических системах.
25	Анализ риска при декларировании безопасности производственного объекта.
26	Оценка риска при декларировании безопасности производственного объекта.
27	Мероприятия по обеспечению безопасности.
28	Правовые аспекты анализа риска.
29	Классификация промышленных объектов по степени опасности.
30	Оценка опасности промышленного объекта.
31	Государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью.
32	Понятие ущерба и вреда. Структура вреда.
33	Экономический и экологический вред.
34	Принципы оценки экономического ущерба.

8.4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

№	Вопросы для текущего контроля успеваемости
Модуль 1. Основные положения теории риска.	
1	<p>Понятие риска.</p> <p>Классификация вероятности.</p> <p>Понятие стратегической неопределенности.</p> <p>Какие основные понятия и определения относятся к оценке и управлению риском?</p> <p>Понятие техносферы, техники, технической системы.</p> <p>Что такое опасность?</p> <p>Сколько существует аксиом о потенциальных опасностях технических систем?</p> <p>В чем их сущность?</p> <p>Что такое таксономия? Виды таксономии.</p> <p>Последовательность развития опасности.</p> <p>Приведите примеры источников опасности.</p> <p>Методы обнаружения опасностей.</p> <p>Чем характеризуется пороговый уровень воздействия опасности для технических</p>

	<p>систем?</p> <p>Какие показатели безопасности технических систем существуют на сегодняшний день?</p> <p>Определение опасности, определение риска.</p> <p>Классификация видов риска.</p> <p>Характеристика видов риска.</p> <p>Определение технического, экологического, индивидуального, социального, экономического риска.</p> <p>При каких условиях возникает риск?</p> <p>Что такое идентификация опасности?</p> <p>На какие вопросы должен дать ответы анализ риска?</p> <p>В соответствии с чем проводится анализ риска?</p> <p>Понятие оценки риска.</p> <p>Какие подходы существуют к оценке риска?</p> <p>Понятие управления риском, промышленной безопасностью.</p>
Модуль 2. Методы определения видов рисков и способы обеспечения безопасности	
2	<p>Какие вероятности сочетает в себе понятие риска?</p> <p>Понятие фоновых риска, индивидуального экологического риска.</p> <p>Распределение Пуассона в структуре экологического риска.</p> <p>Хроника событий. Выбросы в окружающую среду.</p> <p>Пострадавшие. Экологический мониторинг. Последствия. Цунами или испытание ядерного оружия?</p> <p>Классификация принципов и подпринципов управления риском.</p> <p>Этапы процесса управления риском. Методы управления риском.</p> <p>Алгоритм стратегии управления риском.</p> <p>Определение техногенного риска. Определение прогнозируемого риска.</p> <p>Назовите источники и факторы технического риска.</p> <p>По какой формуле определяется степень риска?</p> <p>Структура проведения анализа риска.</p> <p>Географическое расположение плотины. Вид. Количество агрегатов. Причина аварии. Хронология событий. Последствия. Действия. Восстановление. Выводы.</p> <p>Какие методы анализа риска вам известны?</p> <p>В чем заключается предварительный анализ опасностей?</p> <p>Что такое катастрофический отказ?</p> <p>Дайте определение критическому отказу.</p> <p>Что такое анализ последствий отказов?</p> <p>Перечислите критерии отказов по тяжести последствий?</p> <p>Что включает в себя анализ опасностей методом потенциальных отклонений?</p> <p>Дать определение отказу с пренебрежимо малыми последствиями.</p> <p>Какими величинами руководствуются при оценке риска?</p> <p>Что позволяет оценить количественный анализ риска?</p> <p>Чем характеризуются методы количественного анализа риска?</p> <p>Что такое нормирование безопасности?</p> <p>Понятие приемлемого риска.</p> <p>Что заложено в принципах управления риском?</p> <p>Что необходимо для проведения анализа риска?</p> <p>Из каких частей и этапов состоит модель управления риском?</p> <p>Что необходимо учитывать при выборе методов анализа риска?</p> <p>Что рекомендуется включать в отчет анализа риска?</p> <p>Что можно оценить путем применения теории риска?</p> <p>Чем выражается функциональная зависимость между величиной риска и ожидаемой выгодой?</p>

	<p>По какой формуле вычисляется коэффициент надежности?</p> <p>По какой формуле вычисляется вероятность того, что разрушение произойдет по выбранной последовательности событий?</p> <p>Что считают критерием разрушения?</p> <p>Что необходимо учитывать при определении допускаемого риска?</p> <p>Что вызывает снижение риска?</p> <p>Что такое декларация безопасности?</p> <p>В каких случаях объект подлежит обязательному декларированию безопасности?</p> <p>Что предполагает разработка декларации промышленной безопасности? Структура декларации безопасности.</p> <p>Как часто декларация безопасности подлежит обновлению?</p> <p>Какие основные задачи решает оценка риска аварий?</p> <p>Какие виды ионизирующих излучений вам известны?</p> <p>Что относят к основным правовым нормативам в области радиационной безопасности?</p> <p>Какими основными принципами определяется обеспечение радиационной безопасности?</p> <p>Существующие последствия облучения людей ионизирующим излучением.</p> <p>На сколько групп разделяют защитные экраны?</p> <p>Какие способы защиты от ионизирующего излучения персонала вы знаете?</p> <p>Какие основные принципы обеспечения радиационной безопасности вы знаете?</p> <p>Из чего вытекает экономический вред?</p> <p>По каким причинам экологический вред нуждается в особом рассмотрении? Приведите формулу оценки экономических потерь от аварии.</p> <p>Как определяется математическое ожидание потерь части национального богатства вследствие аварии?</p> <p>За какие виды вредного воздействия взимается плата?</p> <p>Какими способами можно предотвратить аварийные утечки?</p>
Модуль 3. Правовые аспекты анализа риска	
3	<p>Какой орган в РФ является ответственным за промышленную безопасность?</p> <p>Что необходимо учитывать при проведении оценки опасности и составлении декларации безопасности на опасном промышленном объекте (ОПО)?</p> <p>Каким путём можно ограничивать производственную деятельность ОПО?</p> <p>В чём состоит основная задача контролирующих органов по отношению к ОПО?</p>

8.5 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Тест «Основные положения теории риска»

1. Под риском следует понимать...
 - a) - ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
 - b) - ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
 - c) - размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;
 - d) - некоторую комбинацию вышеперечисленных величин;
 - e) - все вышеперечисленное.

2. Выберите основные виды риска:

- a) - индивидуальный, технический, экологический, экономический;
- b) - инженерный, модельный, социальный, экспертный;
- c) - случайный, направленный, оправданный, неоправданный;
- d) - физиологический, психологический, физический;
- e) - индивидуальный, коллективный, экономический.

3. К какому виду риска относится данный источник риска (Повышенная опасность производства или природной среды):

- a. - индивидуальный;
- b. - экологический;
- c. - физический;
- d. - коллективный;
- e. - экономический.

4. К какому виду риска относится данный источник риска (Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов):

- a) - физический;
- b) - направленный;
- c) - технический;
- d) - производственный;
- e) - экономический.

5. Индивидуальный риск определяется по формуле:

- a) - $R_u = \frac{\Delta R(t)}{R(f)}$;
- b) - $R_u = \frac{\Delta R(t)}{L(f)}$;
- c) - $R_e = \frac{P(t)}{L(f)}$;
- d) - $R_e = \frac{\Delta L(f)}{P(t)}$;
- e) - $R_u = \frac{\Delta P(t)}{L(f)}$.

6. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (виктимность):

- a) - наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение;
- b) - совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей;
- c) - курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- d) - некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- e) - опасные и вредные производственные факторы.

7. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (Внутренняя среда организма человека):

- a) наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение;
- b) - совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей;
- c) - курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- d) - некачественные воздух, вода, продукты питания, вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- e) - опасные и вредные производственные факторы.

8. Наиболее распространенный фактор риска смерти от источника индивидуального риска (Окружающая природная среда):

- a) - аварии и катастрофы транспортных средств, их столкновения с человеком;
- b) - опасности, обусловленные любительским спортом, туризмом, другими увлечениями;
- c) - курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание;
- d) - некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары;
- e) - землетрясение, извержение вулкана, наводнение, оползни, ураган и другие стихийные бедствия.

9. Экологический риск определяется по формуле:

a) $R_{\mathcal{E}} = \frac{\Delta \mathcal{E}}{\mathcal{E}} ;$

b) $R_{\mathcal{E}} = \frac{\Delta \mathcal{E}(f)}{\mathcal{E}(t)} ;$

c) $R_{\mathcal{E}} = \frac{\Delta R(t)}{R(f)} ;$

d) $R_{\mathcal{E}} = \frac{\Delta \mathcal{E}(t)}{\mathcal{E}} ;$

e) $R_{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E}(t)}{\mathcal{E}(t)} .$

10. Наиболее распространенный фактор экологического риска от источника экологического риска (Антропогенное вмешательство в природную среду):

- a) - загрязнение водоемов, атмосферного воздуха вредными веществами, почвы отходами производства;
- b) - энергетическое загрязнение биосферы;
- c) - землетрясение, извержение вулканов, наводнение, ураган, ландшафтный пожар, засуха;

- d) - разрушение ландшафтов при добыче полезных ископаемых; образование искусственных водоемов; интенсивная мелиорация; истребление лесных массивов;
 - e) - изменение газового состава воздуха.
- a) Социальный риск определяется по формуле:

- b) $R_C = \frac{1000(C_2 - C_1)}{L}$;
- c) $R_C = \frac{1000(C_1 + C_2)}{L \cdot N}$;
- d) $R_C = \frac{1000(C_2 - C_1)}{L} \cdot (t)$;
- e) $R_C = \frac{1000(C_1 - C_2)}{L \cdot N} \cdot (t)$;
- f) $R_C = \frac{1000(C_2 - C_1)}{L \cdot N} \cdot (t)$.

11. Экономический риск определяется по формуле:

- a) $R_{\text{Э}} = \frac{B}{\Pi} \cdot 100$;
- b) $R_{\text{Э}} = \frac{\Pi}{B} \cdot 100$;
- c) $R_{\text{Э}} = \frac{B \cdot k}{\Pi} \cdot 100$;
- d) $R_{\text{Э}} = \frac{B}{\Pi}$;
- e) $R_{\text{Э}} = \frac{\Pi}{B}$.

Риск возникает при следующих необходимых и достаточных условиях:

- a) - существование фактора риска (источника опасности); присутствие данного фактора риска в определенной, опасной (или вредной) для объектов воздействия дозе; подверженность (чувствительность) объектов воздействия к факторам опасностей;
- b) - существование фактора риска (источника опасности); наличие объекта, который подвергается риску;
- c) - существование фактора риска (источника опасности); присутствие данного фактора риска в определенной, опасной (или вредной) для объектов воздействия дозе;
- d) - существование фактора риска (источника опасности); подверженность (чувствительность) объектов воздействия к факторам опасностей.
- e) - существование фактора риска (источника опасности), объекта риска, прямой взаимосвязи между ними.

12. Анализ риска должен дать ответы на основные вопросы:

- a) - что плохого может произойти?; Где это произойдет?; Какие могут быть последствия?;
 - b) - что плохого может произойти?; Какие могут быть последствия?;
 - c) - что плохого может произойти?; Как часто это может случаться?; Какие могут быть последствия?;
 - d) - что плохого может произойти?; Какая вероятность этого?; Какие могут быть последствия?;
 - e) - что плохого может произойти?; Какая вероятность этого?.
13. Основной элемент анализа риска – это...
- a) - анализ частоты возникновения опасности;
 - b) - анализ последствий возникновения опасности (масштабы разрушений, количество раненых и погибших);
 - c) - планирование и организация работ;
 - d) - идентификация опасности (обнаружение возможных нарушений), которые могут привести к негативным последствиям;
 - e) - анализ неопределенностей.
14. Идентификация опасностей включает в себя:
- a) - выявление опасностей;
 - b) - предварительную оценку характеристик опасностей;
 - c) - анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
 - d) - выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
 - e) - выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей.
15. Оценка риска включает в себя:
- a) - выявление опасностей; предварительную оценку характеристик опасностей; анализ неопределенностей;
 - b) - анализ неопределенностей; анализ частоты; анализ последствий;
 - c) - выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий;
 - d) - анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей;
 - e) - выявление опасностей; анализ вероятности; анализ последствий; анализ неопределенностей.
16. Процесс анализа риска может быть представлен как ряд последовательных событий:
- a) - планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска; разработка рекомендаций по управлению риском;
 - b) - идентификация опасностей; разработка рекомендаций по уменьшению риска;
 - c) - идентификация опасностей; оценка риска;

- d) - идентификация опасностей; оценка риска; разработка рекомендаций по управлению риском;
 - e) - планирование и организация работ; идентификация опасностей; оценка риска.
17. Экспертный подход к определению риска опирается на:
- a) - статистику и расчет;
 - b) - построение экспериментальных моделей;
 - c) - опрос опытных специалистов и экспертов;
 - d) - опрос населения;
 - e) - статистику, расчет, опрос опытных специалистов и экспертов.
18. Модель управления риском состоит из этапов:
- a) - характеристика риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
 - b) - идентификация риска, характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
 - c) - идентификация риска, определение приемлемости риска, определение пропорции контроля, принятие регулирующего решения;
 - d) - идентификация риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения;
 - e) - характеристика риска, определение приемлемости риска, принятие регулирующего решения.
19. - область, где минимальны затраты на безопасность. Количественно риск может быть определен как:
- a) - частота реализации опасности или математическое ожидание величины нежелательных последствий;
 - b) - математическое ожидание величины нежелательных последствий;
 - c) - мера возможности наступления риска;
 - d) - математическое ожидание величины нежелательных последствий или мера возможности наступления риска;
 - e) - частота реализации опасности.

8.5 Оценочные средства рубежного контроля

8.5.1 Тематика расчетно-графической работы

Задача 1.

В производственном процессе используется растворитель. Загрязненный воздух проходит предварительную очистку и выбрасывается в атмосферу через общую трубу. Труба установлена снаружи здания.

Необходимо:

- определить максимальную концентрацию паров растворителя в приземном слое атмосферы;
- определить опасную скорость ветра, при которой концентрация паров растворителя в приземном слое будет максимальной;
- рассчитать риск возникновения немедленных токсических эффектов и риск возникновения хронических заболеваний для населения, проживающего вблизи предприятия;
- дать рекомендации по уменьшению экологического риска для населения.

Данные для решения задачи приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Варианты заданий

Вариант	Тип растворителя	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³	Класс опасности	Масса выбрасываемого растворителя, (М) мг/с	Высота трубы, (Н _{тр}) м	Диаметр устья трубы (Д) мм	Вертикальная составляющая скорости выброса из трубы (w _{в.}) м/с	Высота здания (Н _{зд}), м	Длина здания (L _{зд}), м
1	Ацетатный	0,5	0,1	3	120	15,0	250	10	10	30
2	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	100	15,0	300	12	12	36
3	Ацетоноэфирный	0,12	0,04	4	50	16,0	200	11	10	50
4	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	12	17,0	200	9	12	36
5	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	50	18,0	250	12	12	60
6	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	150	19,0	300	10	15	75
7	Ацетатный	0,5	0,1	3	300	22,0	250	11	15	80
8	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	50	17,5	200	10	10	90
9	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	105	18,0	250	9	12	60
10	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	48	16,0	300	12	12	60
11	Ацетатный	0,5	0,1	3	95	19,0	220	9	15	46
12	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	80	15,0	300	11	12	37
13	Ацетоноэфирный	0,12	0,04	4	40	18,0	300	11	12	48
14	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	25	16,0	330	12	11	33
15	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	65	16,0	300	10	10	70
16	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	95	16,5	200	10	11	55
17	Ацетатный	0,5	0,1	3	280	21,0	250	9	12	72
18	Эфирноацетоновый	0,07	0,02	4	20	15,0	300	12	10	30
19	Бутилформиатный	0,3	0,1	3	110	18,0	250	10	12	48
20	Мебельный (по толуолу)	0,09	0,02	3	35	19,0	320	12	15	45

Задача 2.

Определить размеры зон заражения при аварии на химически опасном объекте, приведшей к разгерметизации емкости с активным химически опасным веществом (АХОВ) и возможные потери среди населения, оказавшегося в зоне заражения. В результате разгерметизации всё содержимое емкости свободно вылилось на подстилающую поверхность.

Заданы: тип и количество вылившегося АХОВ, метеоусловия на момент аварии, расстояние от места аварии до поселения, протяженность поселения по направлению ветра. Ветер направлен в сторону поселения.

ТРЕБУЕТСЯ ОПРЕДЕЛИТЬ:

1. Глубину зоны заражения через 2 часа после аварии.
2. Продолжительность поражающего действия АХОВ.
3. Время подхода АХОВ к поселению, время полного заражения поселения.
4. Площадь зоны возможного заражения и площадь зоны фактического заражения.
5. Вид зоны возможного заражения.
6. Возможные потери людей.

Таблица 2 – Варианты задачи

№ варианта	АХОВ (аварийно-химически опасное вещество)	Количество разлившегося при аварии вещества, Q_0 , т	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Скорость ветра, V , м/с	Вертикальная устойчивость воздуха	Расстояние от места аварии до поселения, X , м	Протяженность поселения по оси ветра, X^1 , м
1	Аммиак (изотермическое хранение)	40	20	1	инверсия	2000	1000
2	Хлор	93	0	2	изотермия	3000	1500
3	Метил меркаптан	52	20	3	инверсия	2500	1800
4	Формальдегид	48	20	4	изотермия	1500	2000
5	Сернистый ангидрид	86	0	1	инверсия	2000	1000
6	Сероводород	57	-20	2	изотермия	2500	1500
7	Хлорциан	73	20	3	инверсия	3000	1800
8	Гриметиламин	40	20	4	изотермия	1500	2500
9	Формальдегид	46	0	1	инверсия	2000	2000
10	Фосген	87	20	2	изотермия	3000	1600
11	Метил хлористый	58	-20	3	инверсия	2500	1800
12	Хлор	90	-20	4	изотермия	1500	1000
13	Метиламин	41	20	1	инверсия	2000	1500
14	Хлорциан	73	20	2	изотермия	2500	1800
15	Диметиламин	40	20	3	инверсия	3000	2000
16	Аммиак (изотермическое хранение)	40	0	4	изотермия	1500	1000
17	Хлор	90	-20	1	инверсия	2000	1500
18	Метил меркаптан	50	20	2	изотермия	3000	1800

№ варианта	АХОВ (аварийно-химическое опасное вещество)	Количество разлившегося при аварии вещества, Q_0 , т	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Скорость ветра, V , м/с	Вертикальная устойчивость воздуха	Расстояние от места аварии до поселения, X , м	Протяженность поселения по оси ветра, X^1 , м
19	Формальдегид	45	0	3	инверсия	2500	2500
20	Сернистый ангидрид	80	20	4	изотермия	1500	2000

8.5.2 Перечень вопросов

№ варианта	Вопрос
1	1. Основные составляющие окружающей природной среды: атмосфера, гидросфера, литосфера.
	2. Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья – основная стратегия устойчивого развития.
2	1. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивое динамическое равновесие (гомеостаз, круговороты веществ и энергии).
	2. Требования к энерго- и ресурсосберегающим технологиям; бессточные технологические системы (на примере создания замкнутых водооборотных систем).
3	1. Опасные природные явления, их краткая характеристика, основа оценки риска ЧС природного характера.
	2. Комбинирование производств. Территориально-производственные комплексы, эколого-промышленные парки.
4	1. Взаимосвязь численности народонаселения, потребления природных ресурсов и загрязнения окружающей природной среды.
	2. Анализ причин возникновения аварий, оценка последствий, ликвидация последствий (опасности, последовательности событий, исходы аварий и их последствия).
5	1. Масштабы современных прогнозируемых техногенных воздействий на окружающую среду в концепции устойчивого развития. Проблемы техногенной безопасности.
	2. Разработка планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).
6	1. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы: климатические изменения, нарушение озонового слоя и др.
	2. Надежность оборудования, системы диагностики и управления для обеспечения безопасности химических производств (основные определения и понятия теории надежности, безопасности и риска).
7	1. Главные загрязнители атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы: промышленные предприятия, электростанции, транспорт.
	2. Оценка устойчивости работы химического предприятия в условиях чрезвычайной ситуации (основные понятия).
8	1. Основные вещества - загрязнители почвы и воды. Источники загрязнения: промышленные предприятия, электростанции, сельское хозяйство, транспорт.
	Мероприятия, повышающие устойчивость функционирования производственных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций.
9	1. Нормирование качества окружающей природной среды (ПДК, ПДВ, ПДС, ВСВ и др.)
	2. Классификация опасностей.
10	1. Глобальная система мониторинга.

№ варианта	Вопрос
	2.Риск, как один из способов оценки опасности. Понятие риска.
11	1.Технологические методы уменьшения объема сточных вод (оптимизация водопотребления, рациональное водопользование). 2.Общая характеристика рисков.
12	1.Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод (механические, химические, физико-химические, биологические) [4]. 2.Индивидуальный и коллективный риски.
13	1.Озонирование и хлорирование при водоподготовке. 2.Экологический риск.
14	1.Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях (абсорбция, адсорбция, конденсация, каталитическая нейтрализация и др.). 2.Методы анализа техногенного риска их краткая характеристика.
15	1.Твердые отходы, источники их образования: городской мусор, отходы промышленного и сельскохозяйственного производства. 2.Риск поражения населения при авариях на химически опасных объектах.
16	1.Методы переработки твердых отходов, полигоны по обезвреживанию и захоронению твердых бытовых отходов. 2.Нормативное регулирование безопасности и риска (декларирование безопасности опасных промышленных объектов, страхование).
17	1.Утилизация отходов. Вторичное использование отходов. 2.Проблемы приемлемости и нормирования риска.
18	1.Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов (мусоросжигательные заводы, мусороперерабатывающие заводы). 2.Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы.
19	1.Классификация радиоактивных отходов, обезвреживание и переработка. 2.Методы управления природопользованием.
20	1.Загрязнение почв. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов. 2.Оценка воздействия на окружающую среду; экологическая экспертиза, лицензирование природопользования, сертифицирование, экологический аудит.

9 ДИДАКТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование модуля и темы дисциплины	Название компетенции	Дидактический минимум
МОДУЛЬ 1. Основные методические положения теории риска.			
1	Введение в дисциплину «Теория риска».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОК-15, ПК-1, ПК-10, ПК-19	<u>Знать</u> : историю возникновения понятия риска, классификацию вероятности, понятие стратегической неопределенности. <u>Уметь</u> : различать основные понятия и определения. <u>Понимать</u> : процесс управления риском.
2	Природа и характери-	ОК-1, ОК-2,	<u>Знать</u> : основные понятия (техно-

№	Наименование модуля и темы дисциплины	Название компетенции	Дидактический минимум
	ка опасностей в техносфере.	ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОК-15, ПК-1, ПК-10, ПК-19	сфера, техника, техническая система), определение опасности, аксиомы о потенциальных опасностях. <u>Уметь</u> : приводить примеры источников опасности. <u>Понимать</u> : алгоритм развития опасности и ее реализации.
3	Основные положения теории риска. Классификация.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-16, ПК-17	<u>Знать</u> : схему формирования риска от внешней опасности, классификацию и характеристику видов риска. <u>Уметь</u> : определять опасность и риск. <u>Понимать</u> : Характеристику видов риска.
4	Развитие риска на промышленных объектах. Основы методологии анализа и управления риском. Моделирование риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : функциональную модель развития риска, анализ риска, план проведения анализа риска. <u>Уметь</u> : оценивать риск четырьмя подходами. <u>Понимать</u> : управление риском.
МОДУЛЬ 2. Методы определения видов рисков и способы обеспечения безопасности			
1	Понятие экологического риска. Структура экологического риска. Риски различных видов деятельности. Вероятность поражения объектов окружающей среды. Величина экологического риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : понятие, структуру, величину экологического риска. <u>Уметь</u> : последовательно провести оценку экологического риска от систематического загрязнения окружающей среды. <u>Понимать</u> : вероятность поражения объектов окружающей среды.
2	Видеофильм «Экологические катастрофы – Фокус Фукусимы».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : хронику событий, пострадавших. <u>Уметь</u> : анализировать. <u>Понимать</u> : последствия, экологический мониторинг.
3	Основные принципы и критерии управления риском. Цикл управления риском. Алгоритм стратегии управления риском.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : классификацию принципов и подпринципов управления риском, этапы и методы управления риском. <u>Уметь</u> : анализировать соотношение выгоды и ущерба. <u>Понимать</u> : алгоритм стратегии управления риском.
4	Понятие техногенного риска. Методология анализа и оценки риска.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-10, ОК-12,	<u>Знать</u> : понятие техногенного риска, аналитический риск, прогнозируемый риск, источники и

№	Наименование модуля и темы дисциплины	Название компетенции	Дидактический минимум
		ПК-4, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	факторы, структуру проведения анализа риска. <u>Уметь</u> : определять прогнозируемый риск <u>Понимать</u> : степень риска, схемы оценки риска.
5	Видеофильм «Техногенные катастрофы – Саяно-Шушенская ГЭС».	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : географическое расположение плотины, вид, количество агрегатов, хронологию событий. <u>Уметь</u> : делать выводы. <u>Понимать</u> : действия, последствия, восстановление.
6	Качественные и количественные методы анализа риска, сравнение методов анализа риска.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : качественные и количественные методы анализа риска, ПАО, АПО, АОМПО, АОП, ПСА, дерево причин, отказов, последствий. <u>Уметь</u> : сравнивать методы анализа риска. <u>Понимать</u> : рекомендации по выбору методов анализа риска.
7	Критерии приемлемого риска. Управление риском. Методы проведения анализа риска. Требования к оформлению результатов.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : понятия приемлемого риска, схему процесса управления риском, модель управления риском, методы проведения анализа риска, требования к оформлению результатов. <u>Уметь</u> : составлять части и этапы модели управления риском. <u>Понимать</u> : что необходимо включать в отчет анализа риска
8	Применение теории риска в технических системах.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : физический смысл числового выражения риска. <u>Уметь</u> : определять коэффициент надежности технических систем. <u>Понимать</u> : зависимость величины риска от затрат.
9	Анализ и оценка риска при декларировании безопасности производственного объекта. Оценка риска аварий.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : понятие декларации безопасности, разделы декларации безопасности. <u>Уметь</u> : оценивать риск аварии на опасном производственном объекте. <u>Понимать</u> : случаи когда объект подлежит обязательному декларированию.
10	Ионизирующее излучение	ОК-2, ОК-3,	<u>Знать</u> : виды ионизирующих из-

№	Наименование модуля и темы дисциплины	Название компетенции	Дидактический минимум
	как источник риска.	ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19	лучений, физические характеристики ионизирующих излучений, нормирование воздействий, приборы контроля, способы защиты. <u>Уметь</u> : использовать нормативно-правовую базу в области радиационной безопасности. <u>Понимать</u> : биологическое действие, последствия облучения людей.
11	Принцип оценки экономического ущерба от промышленных аварий.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19.	<u>Знать</u> : понятие ущерба, вреда, экономический и экологический вред, <u>Уметь</u> : определить экологический ущерб. <u>Понимать</u> : принципы оценки экономического ущерба.
12	Мероприятия по обеспечению безопасности.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : меры по обеспечению безопасности, замену опасных материалов безопасными. <u>Уметь</u> : обеспечивать безопасное расстояние между опасным производственным объектом и жилой зоной. <u>Понимать</u> : предотвращение аварийных утечек.
МОДУЛЬ 3. Правовые аспекты анализа риска			
1	Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью. Классификация промышленных объектов по степени опасности. Оценка опасности промышленного объекта.	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ОК-12, ОК-15, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-19	<u>Знать</u> : классификацию промышленных объектов по степени опасности, требования к размещению ПО, систему лицензирования, государственный контроль и надзор за промышленной безопасностью. <u>Уметь</u> : использовать нормативно-правовую базу. <u>Понимать</u> : экспертизу ПО, учет и расследование, какой орган является ответственным за ПБ.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература

1. Вишняков, Я.Д. Общая теория рисков [Текст] / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.
2. Шоломицкий, А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделировании риска: учеб. пособ. для студ. вузов / А.Г. Шоломицкий. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005.

10.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 51901.16-2005 Менеджмент риска. Повышение надежности. [Текст]. – Введ. 2006-01.01. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2006. – 35 с.
2. ГОСТ Р 51901-2002 Управление надежностью. Анализ риска технологических систем [Текст]. – Введ. 2002-07.06. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2002. – 26 с.
3. Григорьев, А.А. Природные и антропогенные экологические катастрофы: проблемы риска [Текст] / А.А. Григорьев, К.Я. Кондратьев // Изв. РГО. – 1998. – 130 т. – Вып. 3. – С. 1-9.
4. Дзекцер, Е.С. Методологические аспекты проблемы геологической опасности и риска [Текст] / Е.С. Дзекцер // Геоэкология. – 1994. - № 3. – С. 3-10.
5. Каякин, В.В. Оценка социального и материального риска гидротехнического строительства [Текст] // Анализ и оценка природного и техногенного рисков в строительстве / В.В. Каякин, А.В. Мулина. – Минстрой России. – М.: ПНИИИС, 1995. – 104 с.
6. Кондратьев, К.Я. Экологический риск: реальный и гипотетический [Текст] / К.Я. Кондратьев // Изв. РГО. – 1998. – Т.13- . – Вып. 3. – С. 13-24.
7. Меньшиков, В.В. Опасные химические объекты и техногенный риск [Текст]: Учебное пособие / В.В. Меньшиков, А.А. Швыряев. – М.: Изд-во Химич. Фак. Моск. Ун-та, – 2003.
8. Российская Федерация. Законы. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст] : фед. Закон : [принят Гос Думой 21 декабря 1994 г.] – М. (Актуальный закон).
9. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности ОПО [Текст] : фед. Закон : [принят Гос Думой 27 июля 1997 г.] – М. (Актуальный закон).
10. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании [Текст] : фед. Закон : [принят Гос Думой 27 декабря 2002 г.] – М. (Актуальный закон).

- 11.ГОСТ Р 51901.2-2005 Менеджмент риска. Системы менеджмента риска [Текст]. – Введ. 2005-31.05. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2005. – 8 с.
- 12.ГОСТ Р 51901.4-2005 Менеджмент риска. Руководство по применению при проектировании [Текст]. – Введ. 2005-06.09. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2005. – 12 с.
- 13.ГОСТ Р 51901.6-2005 Менеджмент риска. Программы повышения надежности [Текст]. – Введ. 2005-30.09. – М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2005. – 32 с.
- 14.Акимов, В.А. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски [Текст] / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2001. – 344 с.
- 15.Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Текст]: Учебное пособие / Б.И. Кочуров. – Москва-Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
- 16.Мартынюк, В.Ф. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие для вузов [Текст] / В.Ф. Мартынюк, Б.Е. Прусенко. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2003. – 336 с.
- 17.Шахраманьян, М.А. Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика [Текст] / М.А. Шахраманьян, В.А. Акимов, К.А. Козлов. – М.: ФИД «Деловой экспресс», 2004. – 218 с.

10.3 Интернет ресурсы

1. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.01 № 30 [Электронный ресурс] : руководящий документ: [утвержден постановлением Госгортехнадзора России от 10 июля 2001 года № 30] – М. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=201;
2. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : руководящий документ: [утвержден постановлением Госгортехнадзора России от 19 марта 2001 года № 32] – М. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293854/4293854566.htm>;
3. РД 03-515-99. Положение о порядке оформления декларации промышленной безопасности и перечне сведений, содержащихся в ней [Электронный ресурс] : руководящий документ: [утвержден постановлением Госгортехнадзора России от 08 июня 1999 года № 40] – М. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=197;
4. РД 10-385-00. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на подъемных сооружениях, паровых и водогрейных котлах, сосудах, работающих под давлением, трубопроводах пара и горячей воды [Электронный ресурс]: руководящий документ: [утвержден постанов-

лением Госгортехнадзора России от 05 декабря 2000 № 58] – М. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294845/4294845990.htm>;

5. РД 11-405-01. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах металлургии и коксохимических производств РФ [Электронный ресурс] : руководящий документ: [утвержден постановлением Госгортехнадзора России 30 мая 2001 № 73] – М. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru/Doclist/doc/A1J.html>;

6. РД 12-378-00. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, подконтрольных газовому надзору [Электронный ресурс] : руководящий документ: [утвержден постановлением Госгортехнадзора России от 22 августа 2000 №93] – М. – Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/8/8610/.

10.4 Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины (модуля)

10.4.1 Программное обеспечение

1. Microsoft Office Word;
2. Microsoft Office Excel.

10.4.2 Аудио- и видеоматериалы

1. Видеофильм «Секретные материалы. Фокус Фукусимы»;
2. Видеофильм «Саяно-Шушенская ГЭС 5 лет после аварии».

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе проведения занятий используется:

- мультимедийное оборудование (проектор, компьютер);
- презентационный материал (PowerPoint);
- раздаточный материал на практические занятия;
- библиотечный фонд ФБО УВПО «МГУ имени адмирала Г. И. Невельского»;
- локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ООП ВПО по направлению подготовки 280700.62 "Техносферная безопасность"

Автор

А.Г. Токликишвили

Рецензент

С.Ю. Монинец

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии ИЗМОШ от "___" _____ 2014 г., протокол № _____.