



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

02.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И***  
***МОДЕЛИРОВАНИЕ***

Направление подготовки (специальность)  
20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Экологическая и промышленная безопасность

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - прикладной магистратура

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	1

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 172)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности  
25.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
02.03.2020 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Рецензент:

Заместитель начальника управления  
охраны окружающей среды и

экологического контроля г. Магнитогорска  Е.В. Алевская

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от 1 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Ю. Перятинский

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

- формирование необходимой базы знаний по профилю будущей профессиональной деятельности выпускника (безопасность технологических процессов и производств), а также по видам деятельности: проектно- конструкторская, эксплуатационная, организационно-управленческая, научно-исследовательская;
- изучение современной теории оценки и обеспечения технической безопасности и снижения риска, оценки надежности в системе «человек–машина-среда» с применением системного анализа;
- формирование навыков разработки методических и нормативных материалов, технической документации, проведения работ по управлению рисками и моделированию систем управления охраной труда на производстве, организации соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Управление рисками, системный анализ и моделирование входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения) сформированные в результате изучения высшей математики и безопасности жизнедеятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Мониторинг безопасности
- Психология безопасности
- Управление промышленной безопасностью
- Обеспечение безопасности труда
- Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности
- Производственная – преддипломная практика
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Экспертиза безопасности

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Управление рисками, системный анализ и моделирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способностью организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовность к лидерству
Знать	Основные методы и способы защиты человека от вредных производственных факторов
Уметь	Выделять факторы несущие наибольшую опасность человеку. Обсуждать способы решения проблемы. Корректно объяснять поставленные задачи.

Владеть	Базисными основами анализа опасностей. Способами демонстрации умения анализировать сложившуюся ситуацию. Методами межличностного общения.
ОК-3 способностью к профессиональному росту	
Знать	Основные принципы программно- целевого планирования и управления безопасностью
Уметь	Моделировать происшествия с помощью диаграмм типа «дерево». Моделировать происшествия с помощью диаграмм типа «граф». Моделировать происшествия с помощью диаграмм типа «сеть».
Владеть	Системным анализом процесса управления безопасностью. Моделированием процесса обеспечения требуемого уровня безопасности. Системным анализом процесса контроля требуемого уровня безопасности.
ОК-7 способностью и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ	
Знать	Основные определения и понятия теории экономики
Уметь	Приобретать знания в области экономических наук, ведении экспертных работ и анализировать полученные знания
Владеть	Основными методами анализа в области экономики. Способами оценивания значимости решений. Способами демонстрации умения анализировать ситуацию.
ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения	
Знать	Определения, основные понятия и методы управления рисками.
Уметь	Применять знания, полученные при моделировании и анализе происшествий. Обсуждать варианты решений. Корректно выражать и аргументировано доказывать принятые решения
Владеть	Практическими навыками использования системного анализа. Навыками и методиками обобщения результатов решения. Способами демонстрации умения аргументировано обосновывать полученные результаты.
ПК-1 способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности	
Знать	Основные критерии оценки опасностей и показатели их негативного влияния.
Уметь	Выделять наиболее сложные проблемы. Распознавать эффективные решения снижения ущерба от неэффективных. Обосновать принятое решение.
Владеть	Основными принципами программно-целевого планирования и управления безопасностью. Практическими навыками моделирования происшествий. Системным анализом процесса управления промышленной безопасностью.
ПК-4 способностью проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий	

Знать	Основные методы и способы защиты человека от вредных производственных факторов
Уметь	Выделять факторы несущие наибольшую опасность человеку. Обсуждать способы решения проблемы. Корректно объяснять поставленные задачи.
Владеть	Профессиональным языком в области промышленной безопасности. Способами демонстрации умения анализировать сложившуюся ситуацию. Методами межличностного общения.
ПК-6 способностью осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности	
Знать	Базисные основы анализа опасностей.
Уметь	Проводить моделирование и системный анализ мероприятий по повышению безопасности. Выявлять наиболее приемлемые пути решения проблемы. Объяснять задачи направленные на повышение безопасности.
Владеть	Основными принципами системного анализа и моделирования процесса возникновения происшествий в техносфере. Способами демонстрации внедряемых мероприятий. Навыками и методиками обобщения результатов внедряемых мероприятий.
ПК-7 способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения	
Знать	Понятия и краткие характеристики систем.
Уметь	Моделировать и анализировать процесс обеспечения и поддержания требуемого уровня безопасности методами повышенной надежности.
Владеть	Базисными основами повышения надежности технических объектов. Практическими навыками повышения надежности систем. Возможностями информационной среды.
ПК-10 способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач	
Знать	Базисные основы анализа опасностей.
Уметь	Анализировать и моделировать происшествия различными способами. Использовать современные информационные технологии для моделирования обеспечения безопасности. Навыками и методиками обобщения результатов внедряемых мероприятий.
Владеть	Методами системного анализа и моделирования процесса обеспечения безопасности с применением современных информационных технологий.

ПК-11 способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов	
Знать	Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере
Уметь	Идентифицировать процессы обеспечения безопасности. Математически описывать экспериментальные данные. Определять допущения и границы применимости модели.
Владеть	Навыками моделирования процессов повышения безопасности. Способами оценивания практической пригодности полученных результатов. Профессиональным языком изложения результатов.
ПК-13 способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	
Знать	Критерии оценки опасностей и показатели их негативного влияния.
Уметь	Минимизировать опасность в различных сферах жизнедеятельности. Определять критерии оценки опасностей. Обоснованно излагать полученные результаты.
Владеть	Методами анализа техногенного риска и оценки надежности принятых решений. Способами интерпретации и изложения полученных результатов
ПК-19 умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	
Знать	Источники, виды и классификация опасностей.
Уметь	Выделять факторы несущие наибольшую опасность человеку. Обсуждать способы решения проблемы. Формулировать рекомендации по повышению безопасности человека.
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать полученные результаты. Навыками и методиками снижения негативного влияния опасностей. Способами оценки практической пригодности методов снижения травматизма.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 19,9 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 79,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общая характеристика опасностей								
1.1 Источники, виды и классификация опасностей.	1	0,5		0,5/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-19
1.2 Критерии оценки опасностей и показатели их негативного влияния.				0,5/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ОК-7
1.3 Базисные основы анализа опасностей.				0,5/0,5И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ОК-1
Итого по разделу		0,5		1,5/1,5И	9			
2. Основы защиты от опасностей								
2.1 Воздействие опасностей на человека и природу	1	0,5		0,5/0,5И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ОК-8, ПК-11
2.2 Безопасность в различных сферах жизнедеятельности.				0,5/0,5И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-19
2.3 Минимизация опасностей				0,5/0,5И	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ОК-3, ОК-7, ПК-10
Итого по разделу		0,5		1,5/1,5И	12			



3. Общие принципы системного анализа и синтеза								
3.1 Понятие и краткая характеристика систем	1	1		0,5	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ОК-3
3.2 Особенности организации и динамики систем				0,5/0,5И	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-4
3.3 . Обобщенная структура системного анализа и синтеза				0,5/0,5И	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-6, ПК-13
Итого по разделу		1		1,5/1И	15			
4. Системный анализ и моделирование процесса возникновения происшествий в техносфере								
4.1 Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов	1	1		0,5	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ПК-4, ПК-13
4.2 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево				0,5	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-13
4.3 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «граф»				1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-13
4.4 Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа «сеть»				1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-13
Итого по разделу		1		3	20			
5. Системный анализ и моделирование процесса управления обеспечением безопасности в техносфере								
5.1 Основные принципы программно-целевого планирования и управления безопасностью	1	1		0,5	4,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Реферат	ОК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-19
5.2 Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности				1	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1, ПК-11, ПК-19
5.3 Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого уровня безопасности				1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-11

5.4 Моделирование и системный анализ процесса контроля требуемого уровня безопасности			1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1, ПК-11
5.5 Моделирование и системный анализ процесса поддержания требуемого уровня безопасности			1	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Конспект подготовки к практическим занятиям	ПК-1, ПК-7, ПК-11, ОК-1, ОК-7, ОК-3, ОК-8, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-19
Итого по разделу	1		4,5	23,4			
Итого за семестр	4		12/4И	79,4		экзамен, кр	
Итого по дисциплине	4		12/4И	79,4		курсовая работа, экзамен	ПК-19, ОК-7, ОК-1, ОК-8, ПК-11, ОК-3, ПК-10, ПК-4, ПК-6, ПК-13, ПК-1, ПК-7

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Управление рисками, системный анализ моделирование» используются традиционные технологии.

Содержание учебного материала разбивается на темы, по каждому блоку проводятся практические (семинарские) занятия.

Теоретический материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе семинарских занятий (семинар-беседа с комментированием, семинар-обсуждение докладов), а так же при выполнении расчетных практических заданий.

Интерактивное обучение предполагает использование знаний из разных областей в контексте конкретной решаемой задачи (междисциплинарное обучение), учебной дискуссии.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к семинарам, контрольным работам и итоговой аттестации

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - Москва :ИЦ РИ-ОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01532-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/538715> (дата обращения 29.10.2019).

2. Системный анализ : учебник / А.В. Антонов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 366 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/973927> (дата обращения 29.10.2019).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками: Учебное пособие / Каменская Е.Н. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 252 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01541-4 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=263064> (дата обращения 29.10.2019).

2. Теоретико-методологические аспекты управления рисками / Капустина Н.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2010: 60х90 1/16 ISBN - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/545834> (дата обращения 29.10.2019).

3. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 228 с. ISBN 978-5-9275-0851-8 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/556278> (дата обращения 29.10.2019).

4. Управление профессиональными рисками: Учебное пособие / Бакаева Т.Н., Дмитриева И.А., Толмачева Л.В. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 98 с.: ISBN 978-5-9275-2328-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/997025> (дата обращения 29.10.2019).

5. Системный анализ и математическое моделирование сложных

экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989763> (дата обращения 29.10.2019).

**в) Методические указания:**

Перятинский А.Ю. Сборник задач для выполнения практических работ по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» для студентов специальности 280101 всех форм обучения. Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова. 2012. 22 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: лаборатории БЖД  
Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

1. Стенды с пожарными извещателями и огнетушителями
2. Примеры оборудования сетей противопожарного водопровода и оборудования, используемого при тушении пожаров
3. Стенд для проведения лабораторной работы «Анализ опасности поражения электрическим током в сетях напряжением до 1000 В».
4. Стенд для проведения лабораторной работы «Защита от вибрации».
5. Стенд для проведения лабораторной работы «Исследование промышленного шума».
6. Стенд для проведения лабораторной работы «Исследование освещения рабочих мест».
7. Стенд для проведения лабораторной работы «Исследование параметров микроклимата».
8. Стенд для проведения лабораторной работы «Исследование эффективности теплозащитных экранов».
9. Стенд для проведения лабораторной работы «Защита от электромагнитных полей».
10. Стенд для проведения лабораторной работы «Изучение методов сердечно-легочно-мозговой реанимации с применением тренажера ВИТИМ»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся  
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  
Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Примерные темы рефератов**

1. Сущность метода моделирования.
2. Понятие модели.
3. Классификация моделей.
4. Математические модели, их виды
5. Основные этапы построения математической модели.
6. Проверка адекватности модели.
7. Понятие сложной системы.
8. Технические, биологические, социальные, социально-экономические системы.
9. Примеры социально-экономических систем и процессов.
10. Подходы к построению моделей их организации, функционирования и управления.
11. Понятие информации, требования к ней.
12. Место и роль информации в процессе моделирования и управления сложными системами.
13. Сбор, обработка и анализ статистических данных как основной метод получения информации.
14. Случайные события и случайные величины как элементы процесса функционирования экстренной, аварийно-спасательной службы.
15. Случайные события.
16. Вероятность случайного события
17. Свойства вероятности случайного события
18. Общий способ задания любых случайных величин
19. Основные числовые характеристики случайных величин
20. Правило сложения вероятностей. Следствия из него.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-1 способностью организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовность к лидерству</b>		
Знать	Культуру безопасности и иметь риск-ориентированное мышление	1. Перечислите основные условия возникновения рисков в деятельности организации. 2. Что понимается под риском в бизнесе? 3. Выделите характеристики объективного и субъективного понимания риска.
Уметь	Определить структуру и функции системы управления производством	<b>Задачи:</b> 1. Необходимо предоставить руководителю компании отчет о достоверности прогнозов в 1 полугодии 2014 года, если за анализируемый период специалисты по информационной безопасности прогнозировали появление 47 новых видов вредоносных программ, а в итоге системой мониторинга было обнаружено 62 новых вида вредоносных программ, причем 41 из них совпал с прогнозами специалистов. 2. Необходимо предоставить руководителю компании отчет о достоверности прогнозов в 1 полугодии 2014 года, если за анализируемый период специалисты по информационной безопасности прогнозировали 25 инцидентов утечки персональных данных, а в итоге системой мониторинга было зафиксировано 44 инцидента утечки различных данных, 17 из которых были связаны с персональными данными и совпали с прогнозами специалистов.
Владеть	Навыками правильного структурирования и распределения функциональных обязанностей с учетом теории риска	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Примеры социально-экономических систем и процессов.
<b>ОК-3 способностью к профессиональному росту</b>		
Знать	Методы самостоятельной работы и принятия решений в пределах своих	1. Какое место в системе управления рисками занимают методы материального стимулирования? В чем их суть?

	полномочий	<p>2. Роль корпоративной культуры в менеджменте очевидна. А как влияет корпоративная культура на готовность к риску в организации?</p> <p>3. Какие вопросы рассматривает стратегический менеджмент управления рисками?</p>
Уметь	Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	<p><b>Задача:</b> Компания рассматривает вопрос о строительстве завода. Возможны три варианта действий.</p> <p>А. Построить большой завод стоимостью <math>M_1=650</math> тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере <math>R_1=300</math> тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью <math>p_1=0,7</math> и низкий спрос (ежегодные убытки <math>R_2=85</math> тысяч долларов) с вероятностью <math>p_2=0,3</math>.</p> <p>Б. Построить маленький завод стоимостью <math>M_2=360</math> тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере <math>T_1=120</math> тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью <math>p_1=0,7</math> и низкий спрос (ежегодные убытки <math>R_2=60</math> тысяч долларов) с вероятностью <math>p_2=0,3</math>.</p> <p>В. Отложить строительство завода на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью <math>p_3=0,9</math> и <math>p_4=0,1</math> соответственно. В случае позитивной информации можно построить заводы по указанным выше расценкам, а вероятности большого и низкого спроса меняются на <math>p_5=0,8</math> и <math>p_6=0,2</math> соответственно. Доходы на последующие четыре года остаются прежними. В случае негативной информации компания завода строить не будет.</p> <p>Все расчеты выражены в текущих ценах и не должны дисконтироваться. Нарисовать дерево решений. Определить наиболее эффективную последовательность действий, основываясь на ожидаемых доходах. Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?</p>
Владеть	Способностью к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b> Технические, биологические, социальные, социально-экономические системы.</p>
<b>ОК-7 способностью и готовностью использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ</b>		



Знать	Алгоритм использования организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите внешние факторы источников возникновения рисков.</li> <li>2. Что называют ценой риска?</li> <li>3. Назовите основные структурные характеристики риска.</li> </ol>
Уметь	Пользоваться основными нормативными документами по управлению рисками, системному анализу и моделированию	<p><b>Задача:</b></p> <p>Планируется укомплектовать 16-этажную гостиницу на <math>N = 500</math> мест со второго этажа и выше индивидуальными пожарными спасательными устройствами канатно-спускного типа. Средства, выделяемые на эксплуатационные расходы, позволяют назначить такую стратегию технического обслуживания, которая включает техническое обслуживание устройств с периодичностью не менее <math>T = 0,5</math> года (дежурное время) при средней продолжительности технического обслуживания <math>t_{то} = 8</math> часов = 0,000913 года. Ранее <math>m = 100</math> устройств этого типа прошли эксплуатационные испытания в течение <math>t_i = 2</math> лет каждое, причем за это время на 100 устройств было обнаружено <math>\Sigma_{нс} = 12</math> скрытых и <math>\Sigma_{ня} = 4</math> явных отказов. Среднее время восстановления работоспособности (время устранения неисправности) устройства составило <math>t_в = 3</math> часа = 0,000342 года, среднее время неработоспособного состояния по причине явных отказов <math>t_я = 6</math> часов = 0,000685 года.</p> <p>Вычислить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Индивидуальный пожарный риск <math>P_n</math> в гостинице при назначенной стратегии технического обслуживания спасательных устройств;</li> <li>2. Оптимальное значение (дежурное время), при котором индивидуальный пожарный риск в гостинице достигает минимально возможное значение <math>P_{нм}</math>;</li> <li>3. Минимальное и максимальное значения <math>\tau</math> (дежурное время), при которых индивидуальный пожарный риск не превышает допустимого Техническим регламентом [1] значения;</li> <li>4. Результаты вычислений представить в графической и в табличной форме;</li> <li>5. Сделать заключение о возможности снижения индивидуального пожарного риска в гостинице до допустимого уровня путем снабжения каждого постояльца гостиницы индивидуальным пожарным спасательным устройством, а также о возможности снижения эксплуатационных расходов за</li> </ol>

		счет увеличения дежурного времени $t$ сверх указанного в условии задачи.
Владеть	Способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Сущность метода моделирования.
<b>ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения</b>		
Знать	Законы распределения случайных величин, используемые в теории риска	1. Сформулируйте закон единства систем управления для риск-менеджмента. 2. Перечислите задачи риск-менеджмента. 3. Почему в организации всегда существует объективная вероятность неисполнения управленческих решений? Как с этим бороться?
Уметь	Оценивать возможность возникновения негативных ситуаций на производстве	<b>Задача.</b> За три года сейсмического мониторинга на сейсмической станции было зарегистрировано 72 сейсмических события. Какова вероятность того, что за предстоящий месяц на станции будет зарегистрировано: а) ровно $N$ сейсмических событий; б) не более $N+1$ сейсмических событий. При этом поток сейсмических событий считать пуассоновским.
Владеть	Способностью к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Подходы к построению моделей их организации, функционирования и управления.
<b>ПК-1 способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности</b>		
Знать	Методики снижения опасности риска и управления риском	1. Какие возможности для риск-менеджмента дает прогнозирование? 2. Как отличаются стратегические изменения организации в зависимости от готовности ее к риску? 3. Почему общие законы управления распространяются на риск-менеджмент?
Уметь	Применять законы следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	<b>Задача:</b> По имеющимся статистическим данным, среди аварий, связанных с разгерметизацией резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов, наиболее распространенными (41,4%) являются аварии с резервуарами номинальной вместимостью 5000 м <sup>3</sup> . Условия задачи: одиночно стоящий резервуар РВС-5000 для хранения нефти расположен в пределах ограждения (бетонная стена). Периметр ограждения представляет собой квадрат со стороной $a=40$ м, а высота его, в соответствии с ГОСТ Р 53324-2009, рассчитана на удержание всего объема нефти, находящейся в резервуаре при его разрушении. Диаметр

		резервуара и разлива нефти возник пожар. Определить размеры безопасной зоны для персонала, а также вероятность смертельного поражения человека тепловым излучением на различном расстоянии от границы пламени.
Владеть	Навыками проведения оценки риска по результатам эксплуатационных данных или испытаний технических объектов	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Основные этапы построения математической модели.
<b>ПК-4 способностью проводить экономическую оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий</b>		
Знать	Методику оценки экономического риска	1. Как звучит закон зависимости доходов и риска 2. Почему окончательное решение по поводу принятия риска выносит собственник на средства труда? 3. В каком соотношении с общим менеджментом находится система риск-менеджмента?
Уметь	Определять показатели риска по результатам испытаний с использованием метода системного анализа; определять количественные характеристики риска на производстве	<b>Задача:</b> В результате разгерметизации (трещины) нефтепровода произошел разлив нефти на поверхности земли. Дальнейшее развитие событий привело к растеканию нефти по поверхности земли на площади 10000 м <sup>2</sup> и поступлению ее в акваторию водного объекта – реку А. Авария произошла на территории Краснодарского края Северокавказского экономического района Российской Федерации. Земли с минеральными почвами до аварии использовались в качестве пастбищ. Река А. входит в бассейн реки Кубань. В результате проведения работ по локализации и ликвидации аварийного разлива нефти (ЛАРН) с поверхности земли было собрано 400 т нефти, с поверхности реки А – 150 т. Работы по ЛАРН продолжались в течение одного месяца, а стоимость составила 6 млн. руб. Исходные данные для расчета: Количество нефти, вылившейся при аварии (расчет не приводится) М=880 т; плотность нефтезагрязненного грунта $\rho_r=0,8$ т/м <sup>3</sup> ; средняя глубина пропитки нефтью h=0,1 м; нефтеемкость грунта $K_n=0,18$ ; плотность нефти $\rho_n=0,87$ кг/м <sup>3</sup> ; температура воздуха $t_{возд}=20^\circ\text{C}$ ; температура поверхности земли $t_{п.з}=20^\circ\text{C}$ ; температура поверхности водного объекта $t_{п.в}=20^\circ\text{C}$ ; площадь чистого участка земли $F_{з,ч}=500$ м <sup>2</sup> ; площади участков загрязненной земли

		соответственно с допустимым, пороговым, низким, средним, высоким и опасным уровнями загрязнения, м <sup>2</sup> : F <sub>з.д</sub> =1000, F <sub>з.п</sub> =1000, F <sub>з.н</sub> =1500, F <sub>з.с</sub> =3000, F <sub>з.в</sub> =2000, F <sub>з.о</sub> =1000; затраты на ЛАРН З <sub>л.п</sub> =6 млн. руб.
Владеть	Навыками оптимизации технических и управленческих решений с точки зрения экономической эффективности	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Математические модели, их виды Основные числовые характеристики случайных величин
<b>ПК-6 способностью осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности</b>		
Знать	Критерии влияющие на повышение уровня безопасности и методы повышения надежности.	1. Что отражает принцип результативности управления рисками? В чем это проявляется? 2. Каким образом внешние и внутренние ограничения влияют на риск-менеджмент? 3. Почему в рисковом управлении наиболее оптимален системный подход?
Уметь	Определять нормативные значения риска	<b>Задача.</b> На нефтебазе произошла авария, следствием которой явился разлив нефтепродуктов (80 т дизельного топлива). Разлив был локализован на территории населенного пункта, при этом часть разлива вышла за границы нефтебазы и 1 т нефтепродуктов поступила в акваторию реки, имеющей рыбохозяйственное значение. При этом количество пострадавших (получивших ущерб здоровью) составило восемь человек, размер материального ущерба оценивается в 20 млн. руб. Охарактеризуйте обстановку, сложившуюся в результате аварии, и приведите ее классификацию по виду. А также степени и масштабу распространения. Попробуйте описать наиболее опасный, на ваш взгляд, сценарий возможного развития данной аварии, а также вероятные первичные и вторичные поражающие факторы.
Владеть	Навыками применения методик качественного и количественного анализа опасности сложных технических систем для расчета мероприятий по повышению безопасности	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Понятие модели. Свойства вероятности случайного события
<b>ПК-7 способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов, поддержания их функционального назначения</b>		

Знать	Термины и определения в области управления рисками, методики системного анализа, основы моделирования систем управления рисками	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как сочетаются принципы страхования и резервирования? Выделите их общие черты.</li> <li>2. Чему призваны служить основные методы риск-менеджмента? Перечислите их.</li> <li>3. Какие существуют политика управления рисками в организации?</li> </ol>
Уметь	Использовать методы и средства теории вероятностей и математическую статистику для оценки надежности технических объектов	<p><b>Задачи:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно ли утверждать, что поток некоторых опасных случаев является пуассоновским, если для него математическое ожидание числа событий за заданный промежуток времени равно дисперсии этого числа?</li> <li>2. В каком соотношении находятся математическое ожидание и дисперсия случайного времени между моментами опасных случаев, если их поток является пуассоновским?</li> <li>3. Используя данные задания №1, определить порядок потока Эрланга, который можно использовать в качестве математической модели приведенной в задании последовательности опасных событий.</li> </ol>
Владеть	Способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий способ задания любых случайных величин</li> <li>2. Вероятность случайного события</li> </ol>
<b>ПК-10 способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач</b>		
Знать	Методы оценки и анализа риска; основные виды техногенного риска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите виды ресурсов, используемые в тактическом управлении рисками?</li> <li>2. Как современный менеджмент понимает природу риска?</li> <li>3. Какие две основные задачи стоят перед системой управления рисками?</li> </ol>
Уметь	Адаптировать математические теории для решения информационно-технологических задач	<p><b>Задача:</b> Предприятие производит два вида продукции X и Y. 1 кг X приносит прибыль 5 рублей, требует 2 кг ресурса A и 3 кг ресурса B. 1 кг Y приносит прибыли 10 рублей. Требуется 7 кг ресурса A и 9 кг ресурса B. Суммарный запас ресурсов 70 кг (A) и 50 кг (B). При каком объеме производства прибыль будет максимальна?</p>
Владеть	способность оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b></p> <p>Место и роль информации в процессе моделирования и управления сложными системами. Классификация моделей. Понятие информации, требования к ней.</p>

<b>ПК-11 способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов</b>		
Знать	Термины и определения в области управления рисками, методики системного анализа, основы моделирования систем управления рисками	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем выражается системный подход к управлению рисками?</li> <li>2. Чем динамическая концепция риск-менеджмента отличается от статической?</li> <li>3. В чем заключается сущность юридических методов управления рисками?</li> </ol>
Уметь	Идентифицировать задачи, решение которых лежит в области надежности и техногенного риска.	<p><b>Задача:</b>  Автомат фасует чай в пачки. Известно, что вес пачки чая подчиняется нормальному распределению с параметрами <math>a=100</math> грамм и <math>s=1,5</math> грамм. Определить вероятность того, что вес случайно выбранной пачки чая будет находиться в интервале (99 г, 102 г)</p>
Владеть	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b>  Проверка адекватности модели.  Сбор, обработка и анализ статистических данных как основной метод получения информации.</p> <p><b>Примерный перечень тем курсовых работ</b>  Математическое моделирование распространения загрязнения в водоеме.  Математическое моделирование загрязнения окружающей среды от автотранспорта.  Численный расчет распространения аварийного выброса аммиака.  Численный расчет распространения загрязняющей примеси в приземном слое атмосферы.  Математическое моделирование распространения загрязнения в атмосфере.  Математическое моделирование распространения радионуклидов при лесных пожарах .  Математическое моделирование распространения продуктов горения лесного пожара.</p>
<b>ПК-13 способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска</b>		
Знать	Математический аппарат,	1. Перечислите основные задачи риск-менеджмента.

	используемый при моделировании систем управления рисками и системном анализе	2. Перечислите вспомогательные цели риск-менеджмент 3. По каким основаниям гражданско–правовые методы управления рисками отличаются от административно–правовых?
Уметь	Обосновывать применение показателей надежности при решении задач связанных с оценкой риска	<b>Задача:</b> Наблюдали за отказами $N_0=10$ подшипников качения. Нарботка их $t_i$ составила, ч: 21, 42, 68, 36, 18, 49, 16, 22, 74 и 19. Вычислить вероятность безотказной работы в течение 40 ч, интенсивность отказов в период между 20 и 50 ч работы и среднюю наработку до отказа подшипников.
Владеть	Способностью применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска	<b>Примерный перечень тем рефератов</b> Правило сложения вероятностей. Следствия из него. Понятие сложной системы. <b>Примерный перечень тем курсовых работ</b> Математическое моделирование распространения продуктов горения попутного нефтяного газа . Определение критических параметров противопожарного разрыва конечных размеров. Математическое моделирование взаимодействия верхового лесного пожара с противопожарным разрывом конечных размеров. Математическое моделирование распространения продуктов горения в осредненной постановке. Математическое моделирование распространения продуктов горения пожара в плоской постановке. Математическое моделирование распространения загрязнения в приземном слое атмосферы от заданного источника.
<b>ПК-19 умением анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания</b>		
Знать	Методы оценки экономического ущерба от деятельности объектов экономики	1. Перечислите административные методы риск-менеджмента. 2. Чем отличается деловая стратегия риск-менеджмента от функциональной? 3. Объясните различия в подходах к конкурентной стратегии организации.
Уметь	Оценивать ущерб и рассчитывать индивидуальный, территориальный, экологический и социальный риски	<b>Задача:</b> Оценить вероятность возникновения злокачественного новообразования у человека при потреблении зараженной бензолом воды из частного колодца. Примем следующие исходные данные: концентрация бензола в воде колодца 0,000875 мг/л; вес человека, подвергающегося воздействию, 70 кг; частота потребления 70 дней в году; продолжительность воздействия 70 лет. Таким

		образом это хроническое воздействие. В течение всего времени человек потребляет 2 л воды в день. Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней за год.
Владеть	Умение анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания	<p><b>Примерный перечень тем рефератов</b> Случайные события и случайные величины как элементы процесса функционирования экстренной, аварийно-спасательной службы. Случайные события.</p> <p><b>Примерный перечень тем курсовых работ</b> Математическое моделирование распространения загрязняющей примеси в осредненной постановке. Математическое моделирование переноса продуктов горения от заданного источника. Численное решение задачи о распространении загрязнения от заданного источника в плоской постановке. Определение размеров противопожарного разрыва в лесном массиве при верховом лесном пожаре в сопряженной постановке. Расчет времени эвакуации из горящего здания с помощью ПО PHOENICS. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды при аварийном выбросе. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды от автотранспорта в осредненной постановке.</p>

Критерии оценки:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экспертиза безопасности» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет



практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.