



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и
электроники

_____ Р.В.Ахметова

«16» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.02.01 Комплексный анализ техногенных рисков

Направление
подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2024

Программу разработала:

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ИЭ	доцент, к.т.н.	Котляр М.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИЭ	09.04.2024	№ 5	_____ Заф.каф., д.т.н., проф.Николаева Л.А.
Согласована	ИЭ	09.04.2024	№ 5	_____ Заф.каф., д.т.н., проф.Николаева Л.А.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	16.04.2024	№7	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	16.04.2024	№7	_____ Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Комплексный анализ техногенных рисков» приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для оценки и прогнозирования техногенного риска и разработки мероприятий по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

Задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов теоретических знаний и практического навыка, необходимого для решения профессиональных задач;
- рассмотрения механизма осуществления прогнозирования рисков, а также путей их снижения;
- приобретение умений и навыков применения нормативных правовых актов, регулирующих методику расчета и определения дозволяемого уровня риска для тех или иных ситуаций;
- построение внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-4 Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации	ПК-4.2 Разрабатывает, организует и проводит мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков
	ПК-4.3 Содействует обеспечению функционирования системы управления охраной труда с применением цифровых технологий и справочно-информационных систем, планирует, организует и проводит производственный контроль и специальную оценку

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины: медико-биологические основы безопасности, управление техносферной безопасностью.

Последующие дисциплины: преддипломная практика.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216

КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	60	60
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,67	60	60
Лекции	0,39	14	14
Практические (семинарские) занятия	1,28	46	46
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,33	156	156
Проработка учебного материала	3,33	120	120
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			9
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		55	55
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,78	28	28
Лекции	0,33	12	12
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	5,22	188	188
Проработка учебного материала	4,97	179	179
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9
Промежуточная аттестация:			Э
			-

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы			Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1 Структура, критерии, расчетные показатели риска	28	2	6	20	ТК1	ПК-4.2з; ПК-4.2у; ПК-4.2в ПК-4.3з; ПК-4.3у; ПК-4.3в
Раздел 2 Виды рисков и их структуры	28	2	9	20	ТК2	ПК-4.2з; ПК-4.2у; ПК-4.2в ПК-4.3з; ПК-4.3у; ПК-4.3в
Раздел 3 Анализ рисков	59	4	15	40	ТК3	ПК-4.2з; ПК-4.2у; ПК-4.2в ПК-4.3з; ПК-4.3у; ПК-4.3в
Раздел 4 Управление рисками	62	6	16	40	ТК4	ПК-4.2з; ПК-4.2у; ПК-4.2в ПК-4.3з; ПК-4.3у; ПК-4.3в
Экзамен	36			36	ТК5	ПК-4.2з; ПК-4.2у; ПК-4.2в ПК-4.3з; ПК-4.3у; ПК-4.3в
ИТОГО	216	14	46	156		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Структура, критерии, расчетные показатели риска

Дисциплина «Комплексный анализ техногенных рисков» как наука, ее основные задачи, место и роль в подготовке специалиста в профессиональной области. Основные понятия и определения, производственные факторы, их классификация, понятие риска. Образование в области комплексного анализа техногенных рисков. Происхождение слова «риск». Развитие теории рисков в историческом аспекте. Риски современного общества. Понятие риска и неопределенности, случайности и вероятности. Соотношение неопределенности и риска. Показатели неопределенности. Виды неопределенности. Соотношение неопределенности и риска. Классификация неопределенностей. Показатели неопределенности. Концепции риска. Показатели риска

Раздел 2. Виды рисков и их структуры

Классификация рисков. Рискообразующие факторы. Структура рисков. Объекты риска. Природные опасности. Техногенные опасности. Социальные опасности. Угроза для деятельности, соотношение опасности и угрозы, пространственно-временной и ситуационный факторы угрозы. Уязвимость объектов воздействия. Стойкость к внешним воздействиям и условная уязвимость, защищенность. Ущерб. Классификация и характеристика составляющих риска для человека, организации, государства и окружающей среды. Человеческий фактор.

Раздел 3. Анализ рисков

Понятие анализ риска (риск-анализ). Концепции анализа риска. Виды и задачи анализа риска. Методы анализа и оценки риска. Метод экспертных оценок. Методы проверочного листа, контрольных карт и «Что будет, если?..» Анализ видов и последствий отказов. Анализ дерева неисправностей (отказов). Метод построения деревьев событий. Методы оценки последствий аварий (ущерба)

Раздел 4. Управление рисками

Необходимость управления рисками в современных условиях. Структура, уровни и механизмы управления рисками. Основные этапы управления риском. Процесс управления рисками. Законодательная часть в области управления риском. Зарубежный опыт в области управления риском.

Международные стандарты управления рисками. Принципы принятия решения об управлении рисками (принцип нормирования, принцип обоснования, принцип оптимизации). Роль теории полезности при принятии решений. Предпочтения при принятии решений в условиях определенности. Предпочтения при принятии решений в условиях риска. Принятие решений о проведении операции в условиях неопределенности. Методы принятия рациональных решений. Методы оптимизации решений по управлению

рисками. Психологические аспекты принятия решений в рискованных ситуациях. Направления исследований восприятия риска. Факторы и механизмы восприятия риска человеком. Поведение людей в условиях риска

3.4. Тематический план практических занятий

1. Методы экспертных оценок. Методы «Что будет, если..?» («What – If»), проверочного листа (Check-list) и контрольных карт (Control Cards).
2. Метод экспертных оценок. Метод Делфи.
3. Методы анализа отказов и опасности. Анализ вида и последствий отказа –АВПО (Failure Mode and Effects Analysis –FMEA).
4. Методы анализа отказов и опасности. Анализ вида, последствий и критичности отказа – АВПКО (Failure Mode, Effects and Critical Analysis – FMECA).
5. Метод анализа отказов и опасности. Анализ опасности и работоспособности – АОР (Hazard and Operability Study – HAZOP).
6. Графоаналитические методы анализа –«Дерево отказов» и «Дерево событий».

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
		знать: принципы разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению про-	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению про-	минимально допустимый уровень знаний принципов разработки мероприятий	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению профе-

ПК-4	ПК-4.2		фессиональных рисков в полном объеме, без ошибок	фессиональных рисков и в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	тий по снижению профессиональных рисков, много негрубых ошибок	ссиональных рисков ниже минимальных требований
		знать: методы идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов и порядок оценки профессиональных рисков				
			уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы в полном объеме, без ошибок.	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, есть несколько негрубых ошибок	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, много негрубых ошибок много негрубых ошибок	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, ниже минимальных требований
		знать: правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности				
			уровень знаний правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности в полном объеме, без ошибок	уровень знаний правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, есть несколько негрубых ошибок	уровень знаний правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, много негрубых ошибок много негрубых ошибок	уровень знаний правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, ниже минимальных требований
		уметь: разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков				
			показаны все основные умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, ниже минимальных требований
уметь: применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах						

		показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах безошибочно в полном объеме	показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме с небольшими недочетами	показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме, ниже минимальных требований
		владеть: навыками организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков			
		показаны базовые навыки организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков, задания выполнены без недочетов и без ошибок	показаны базовые навыки организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков, при выполнении заданий есть недочеты	минимальный набор навыков организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков, есть много негрубых ошибок	не владеет базовыми навыками организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков
	ПК-4.3	знать: принципы функционирования системы управления охраной труда			
		уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда в полном объеме, без ошибок	уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда, много негрубых ошибок	уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда ниже минимальных требований
		уметь: применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда			
		показаны все основные умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы	показаны все основные умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы	показаны умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для	не показаны умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы

			темы для решения профессиональных задач по охране труда, выполнены безошибочно все задания	мы для решения профессиональных задач по охране труда, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	решения профессиональных задач по охране труда, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	системы для решения профессиональных задач по охране труда
владеть: навыками планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков						
			показаны базовые навыки планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков, задания выполнены без недочетов и без ошибок	показаны базовые навыки планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков, при выполнении заданий есть недочеты	Минимальный набор Навыков планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков, есть много негрубых ошибок	не владеет базовыми навыками планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Макаров, П. В. Профессиональные риски : учебное пособие / П. В. Макаров. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018. – 144 с. – ISBN 978-5-528-00316-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/164815> (дата обращения: 22.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / А.К. Соколов. – Иваново : ИКГЭУ, 2018. – 140 с. URS: <https://elib.elib.elib>.

3. Александрова А.В. Анализ и предупреждение производственного травматизма и производственных заболеваний: учебное пособие / А. В. Александрова. – Краснодар : КубГТУ, 2018. – 303 с. ISBN 978-5-8333-0795-3 – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151181>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Левашов, С. П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом : монография / С. П. Левашов. – Курган : КГУ, 2013. – 345 с. – ISBN 978-5-4217-0214-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177882> (дата обращения: 22.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.2.Дополнительная литература

5. Галеев, А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах : учебное пособие / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров. – Казань : КНИТУ, 2017. – 152 с. — ISBN 978-5-7882-2132-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138294>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Основы теории управления рисками : учебное пособие / А. Н. Лопанов, Е. В. Климова, Е. А. Фанина [и др.]. – Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. – 149 с. – ISBN 978-5-361-01104-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/363797>.

7. Несчастные случаи, производственный травматизм и профессиональные заболевания : учебное пособие / В. Ю. Контарева [и др.]. – Персиановский : Донской ГАУ, 2021. – 96 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/216614>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Чепелев Н.И. Автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда : учебное пособие / Н.И.Чепелев.– Красноярск: КрасГАУ, 2021.

– 96 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187309>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Методы управления техногенным риском : методические указания. – Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. – 21 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/101565>.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. —URL: <https://mintrud.gov.ru/>
2. Энциклопедии, словари, справочники. —URL: <http://www.rubricon.com>
3. Портал "Открытое образование". —URL: <http://npoed.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. ГПНТБ России. —URL: <http://gpntb.ru>
2. ИСС «Кодекс» / «Техэксперт». — URL: <http://app.kgeu.local/Home/Apps>
3. «Гарант». —URL: <http://www.garant.ru/>
4. «Консультант плюс». —URL: <http://www.consultant.ru/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Пользовательская операционная система (Windows 10).
2. Система поиска информации в сети интернет (Браузер Chrome).
3. ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента (LMS Moodle).
4. Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офис-ные программы (MicrosoftOffice 2010).
5. Средства компьютерной математики (MATLAB, Octave).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические	Учебная аудитория для	Специализированная учебная мебель,

занятия	проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

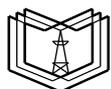
- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.02.01 Комплексный анализ техногенных рисков

г. Казань, 2024

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-4	ПК-4.2	знать: принципы разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков в полном объеме, без ошибок	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков и в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков, много негрубых ошибок	уровень знаний принципов разработки мероприятий по снижению профессиональных рисков ниже минимальных требований
		знать: методы идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов и порядок оценки профессиональных рисков	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы в полном объеме, без ошибок.	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, есть несколько негрубых ошибок	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, много негрубых ошибок	уровень знаний анализировать и оценивать профессиональные риски, опасности, вредные и опасные производственные факторы, ниже минимальных требований
		знать: правила и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности				

			уровень знаний правил и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, в полном объеме, без ошибок	уровень знаний правил и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, есть несколько негрубых ошибок	уровень знаний правил и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, много негрубых ошибок много негрубых ошибок	уровень знаний правил и средства контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям безопасности, много минимальных требований
уметь: разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков						
			показаны все основные умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения разрабатывать мероприятия по снижению профессиональных рисков, ниже минимальных требований
уметь: применять методы оценки вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах						
			показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах безошибочно в полном объеме	показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме с небольшими недочетами	показаны все основные умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения проводить оценку вредных и (или) опасных производственных факторов, опасностей, профессиональных рисков на рабочих местах в полном объеме, ниже минимальных требований
владеть: навыками организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков						
			показаны базовые навыки организации и проведения мероприятий, направленных на снижение	показаны базовые навыки организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уровней про-	минимальный набор навыков организации и проведения мероприятий, направленных на снижение уров-	не владеет базовыми навыками организации и проведения мероприятий, направленных на снижение

			уровней профессиональных рисков, задания выполнены без недочетов и без ошибок	фессиональных рисков, при выполнении заданий есть недочеты	ней профессиональных рисков, есть много негрубых ошибок	уровней профессиональных рисков	
ПК-4.3	знать: принципы функционирования системы управления охраной труда						
		уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда в полном объеме, без ошибок	уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда в полном объеме, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда, много негрубых ошибок	уровень знаний принципов функционирования системы управления охраной труда ниже минимальных требований		
	уметь: применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда						
		показаны все основные умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда, выполнены безошибочно все задания	показаны все основные умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда, при выполнении заданий допущены негрубые ошибки	показаны умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда, задания выполнены не в полном объеме с ошибками и недочетами	не показаны умения применять цифровые технологии и справочно-информационные системы для решения профессиональных задач по охране труда		
	владеть: навыками планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков						
		показаны базовые навыки планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков,	показаны базовые навыки планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков, при	Минимальный набор Навыков планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков,	не владеет базовыми навыками планирования, организации и проведения производственного контроля и планов мероприятий по снижению профессиональных рисков		

			задания выполнены без недочетов и без ошибок	выполнении заданий есть недочеты	есть много негрубых ошибок	
--	--	--	--	----------------------------------	----------------------------	--

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание основных процессов изучаемой предметной области, умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; понимание основных процессов изучаемой предметной области, умение объяснять сущность, явлений и процессов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий; знание и понимание основных понятий изучаемой предметной области.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *практических и лабораторных работ в семестре; тестовых заданий.*

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов

Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Билеты к экзамену	Средство контроля, организованное как подготовка обучающимся письменных ответов на вопросы в би-летах, и беседа преподавателя с обучающимся на те-мы, связанные с изучаемой дисциплиной, и расчетное на выяснение объема знаний обучающегося в целом по дисциплине.	Вопросы по разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и со- держит перечень вопросов для каждого раздела/темы для проведения опроса. Билеты с вопросами для проведения промежуточной аттестации.

Проверяемые компетенции и индикаторы:

ПК-4 – Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации;

ПК-4.2 – Разрабатывает, организует и проводит мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков;

ПК-4.3 – Содействует обеспечению функционирования системы управления охраной труда с применением цифровых технологий и справочно- информационных систем, планирует, организует и проводит производственный контроль и специальную оценку условий труда в организации, разрабатывает системы защиты от опасных и вредных производственных факторов.

4.1.1 Вопросы к разделу ТК1: «Структура, критерии, расчетные показатели риска»

1. Оценка риска аварии.
2. Идентификация опасностей аварии.
3. Анализ риска аварии (анализ опасностей и оценка риска аварий).
4. Авария.
5. Инцидент.
6. Сценарий аварии.
7. Поражающий фактор аварии.
8. Категории опасных производственных объектов.

4.1.2 Вопросы к разделу ТК2: «Виды рисков и их структуры»

1. Критерии выбора метода оценки уровня профессиональных рисков.
2. Применение матричного метода.
3. Применение метода анализа причинно-следственных связей.
4. Анализ уровней защиты.
5. Методы оценки уровня профессиональных рисков, рекомендуемые для предприятий любого вида деятельности.
6. Место управления рисками в системе управления охраной труда на предприятии.
7. Идентификация опасностей.

4.2 Вопросы к тестированию ТК3: «Управление рисками»

1. Наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой это..... (*безопасность жизнедеятельности*)
2. Дополните: Биосфера включает (*верхний слой литосферу, гидросферу, нижний слой атмосферы*)
3. Характерными состояниями взаимодействия в системе «человек - среда обитания» являются..... (*оптимальное/комфортное и допустимое*)
4. Установите соответствие между видами вредных производственных факторов и их составляющими:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Биологические | а) Физические перегрузки |
| 2. Психофизиологические | б) Пыль |
| 3. Физические | в) Бактерии и вирусы |
| 4. Химические | г) Шум |

Правильный вариант ответа: 1.- в); 2.-а); 3.- г); 4.-б)

5. Правильно ли следующее суждение?
Конституция РФ относится к законодательным документам по охране труда.
(*да, правильное*)
 6. Дополните: Стандарты подсистемы 4 устанавливают требования безопасности к..... (*производственным процессам*)
 7. Является верным следующее высказывание о правах инспекторов государственного надзора: имеют право быть привлеченными для устранения нарушений требований безопасности (*нет, неверно*)
 8. Выберите правильный ответ:
В три ступени осуществляется контроль
- а) административно-общественный;
 - б) оперативный;
 - в) ведомственный;
 - г) государственный.

Правильный вариант ответа: а) административно-общественный

9. Вставьте слово:
Замечание, выговор относятся к мерам.....ответственности
(*дисциплинарной*)

10. Акт расследования несчастных случаев по форме Н-1 хранится в течение.....лет (*сорока пяти/45*)

11. Оценка риска начинается с:

- а) оценки меры риска
- б) определения структуры ущерба
- в) идентификации риска
- г) оценки вероятностей неблагоприятных событий

Правильный вариант ответа: в)

12. Метод оценки риска, предусматривающий как оценку возможности возникновения аварии, так и расчет относительных возможностей того или иного пути развития процессов, называется:

- а) феноменологическим
- б) вероятностным
- в) эвристическим
- г) детерминистским

Правильный вариант ответа: б)

13. Соотношение пользы и вреда, получаемое обществом от рассматриваемого вида деятельности, называется _____ риском.

- а) приемлемым
- б) статическим
- в) экономическим
- г) информационным

Правильный вариант ответа: в)

14. Метод определения риска, заключающийся в проверке наличия принятых в проекте решений по предотвращению характерных для данного производства аварий, представленных в виде требований нормативных документов, называется методом:

- а) обзора безопасности
- б) анализа «по списку» аварийных ситуаций
- в) относительного ранжирования опасностей
- г) построения «дерева событий».

Правильный вариант ответа: б)

15. Метод определения риска, заключающийся в совместном построении «дерева событий» и «дерева отказов», называется методом:

- а) относительного ранжирования опасностей
- б) обзора безопасности
- в) анализа «по списку» аварийных ситуаций
- г) причинно-следственного анализа.

Правильный вариант ответа: г)

16. Оценка соответствия рассматриваемого объекта предъявляемым требованиям промышленной безопасности называется:

- а) сертификацией
- б) экспертизой
- в) лицензированием
- г) регистрацией.

Правильный вариант ответа: б)

17. Процесс и правила проведения работ, в результате которых выдается документ, удостоверяющий соответствие рассматриваемого объекта требованиям промышленной безопасности, называется:

- а) сертификацией
- б) экспертизой
- в) лицензированием
- г) регистрацией.

Правильный вариант ответа: а)

18. Средняя длительность нетрудоспособности из расчета на 1000 работающих за определенный период времени называется показателем:

- а) частоты травматизма
- б) травматизма со смертельным исходом
- в) тяжести травматизма
- г) нетрудоспособности

Правильный вариант ответа: г)

19. Метод определения риска, заключающийся в изучении последствий (прямых или косвенных) выхода из строя отдельных агрегатов систем, устройств, называется методом:

- а) анализа отказов оборудования
- б) предварительного анализа угроз
- в) обзора безопасности
- г) причинно-следственного анализа

Правильный вариант ответа: а)

20. Состояние какого-либо субъекта, характеризующееся наличием стабильного дохода и других ресурсов, которые позволяют поддержать уровень жизни на текущий момент и в обозримом будущем называется ___ безопасностью.

- а) экономической
- б) социальной
- в) политической
- г) информационной

Правильный вариант ответа: а)

4.3 Примерные задачи для самостоятельной работе к разделу ТК4: «Управление рисками»

Экологические риски загрязнения рабочей зоны промышленного предприятия парами химических веществ

Пример 1 Превышается ли и если да, то во сколько раз значение максимально разовой ПДК для аммиака, равное $0,2 \text{ мг/м}^3$, при обнаружении его запаха, если порог обнаружения запаха для аммиака составляет $46,6 \text{ ppm}$? Атмосферное давление равно 100 кПа , температура 25°C .

Пример 2

Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха если его концентрация достигает при нормальных условиях, значения ПДК_{м.р.}, равного $0,035 \text{ мг/м}^3$?

4.5 Темы рефератов

1. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это: оценка агроэкологической ситуации.

2. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это: оценка возникновения экологического риска.

3. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это: оценка последствий страховых обстоятельств.

4. Процесс и вид оценки прогнозируемого воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности, изменения качественных показателей среды обитания, продуктов питания от неблагоприятной окружающей среды, это: оценка возникновения страховых обстоятельств.

5. Пути превращения загрязнителей в водоемах и реках, последствия загрязнений.

6. Опустынивание как глобальная проблема человечества.

. Влияние урбанизации на биосферу.

8. Природоохранное законодательство в России.

9. Управление экологической безопасностью, охраной окружающей среды и природопользованием в Российской Федерации.

10. Классификация опасных факторов и, соответствующих им, рисков.

11. Оценка риска при систематических выбросах и аварийных ситуациях.

12. Направления нормирования и виды экологических нормативов.

13. Экологический аудит.

14. Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов.

15. Пути превращения загрязнителей в атмосфере, приводящие к образованию опасных веществ.

4.6 Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Территориальные техногенные системы, основные экологические проблемы.

2. Отраслевые техногенные системы, основные экологические проблемы.

3. Виды рисков, связанные с естественными техногенными явлениями природы, пути решения экологических проблем.

4. Региональные явления природы и связанные с ними риски, пути решения экологических проблем.

5. Виды и характеристика техногенных рисков.

6. Критерии и показатели опасности и безопасности.

7. Управление природными и техногенными рисками, основные методы и способы.

8. Районирование территории по степени остроты экологических рисков и их прогнозирование

4.6 Вопросы для промежуточной аттестации:

Оценочные материалы состоят из билетов с вопросами теоретического характера для проверки теоретических знаний обучающихся. В каждом билете содержится два вопроса и задача.

1. Профессиональные риски. Анализ и оценка профессиональных рисков.

2. Понятие и сущность опасности и риска. Источники риска.

3. Реестр рисков, ранжированный в зависимости от оцененного уровня каждого риска.

4. Риск и вероятность. Объективное и субъективное понимание риска.

5. Промышленные, экологические, инвестиционные, кредитные, технические, политические, финансовые риски. Профессиональные риски.

6. Методы и инструменты идентификации рисков. Источники информации для идентификации.

7. Основные подходы к классификации рисков.

8. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков.

9. Принципы установления допустимого профессионального риска.

10. Меры контроля уровня профессиональных рисков.

11. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей.

12. Метод анализа влияния человеческого фактора.

13. Метод анализа уровней защиты.

14. Меры управления профессиональными рисками.

15. Количественные и качественные методы анализа опасностей.

16. Методы: деревья событий, деревья отказов, диаграмма «причины – последствия», «что произойдет, если» карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ.
17. Оценка величины вероятности.
18. Оценка ущербов. Оценка величины ущерба.
19. Классификация методов оценки ущерба.
20. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения.
21. Расчет степени риска. Методы расчета степени риска.
22. Шкала степени риска.
23. Процесс анализа риска и его прогнозирование
24. Критерии оценки производственного риска: отечественный и зарубежный опыт.
25. Методы и средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей деятельности) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе и в области минимизации вторичного негативного воздействия.
26. Нормативно-правовое регулирование профессиональных рисков.
27. Управление профессиональными рисками в организации.
28. Государственная стратегия в области снижения техногенных рисков.
29. Концепции, принципы, методы системного анализа и синтеза производственно-экологической безопасности путем прогнозирования и регулирования параметров риска тех происшествий, которые возможны при эксплуатации техники.
30. Информационные технологии, используемые для оптимизации мероприятий по обоснованию, обеспечению, контролю и поддержанию социально-приемлемых количественных показателей страхового и техногенного риска.
31. Стандарты в области управления рисками организации. ISO 31000.
32. Стандарты в области управления рисками организации. ГОСТ Р 51901.2-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем».
33. Стандарты в области управления рисками организации. РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов»
34. Управление профессиональными рисками и оценка его эффективности.
35. Методологические основы управления профессиональными рисками.
36. Основные подходы к управлению рисками.
37. Управление экологическими рисками.
38. Общая схема процесса управления рисками. Характеристика методов управления рисками.
39. Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя,

перенос риска, разделение риска.

40. Страхование рисков. Критерии выбора метода
41. Коммуникация риска.
42. Уровни управления риском.
43. Мониторинг и контроль остаточных рисков, идентификация новых рисков.
44. Разработка мероприятий по снижению рисков и оценка их эффективности.
45. Управление рисками на предприятии.
46. Риск-менеджмент на предприятии. Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы.
47. Охрана труда в системе управления профессиональными рисками.
48. Система управления рисками на предприятии.
49. Оценка эффективности управления рисками

Примеры билетов:

Билет 1

1. Принципы установления допустимого профессионального риска.
2. Реестр рисков, ранжированный в зависимости от оцененного уровня каждого риска.
3. Задача.

Билет 2

1. Метод анализа влияния человеческого фактора.
2. Меры контроля уровня профессиональных рисков.
3. Задача

Билет 3

1. Метод анализа уровней защиты.
2. Меры управления профессиональными рисками.
3. Задача.

Примерные типовые задачи

1. В городе проложено 1244 км тепловых сетей. В 2004 г. произошло 2,34 прорывов на каждый километр сетей. Износ тепловых сетей составляет 60%. Определить величину технического риска.

2. В России смертность от болезней, вызываемых чрезмерным курением, составляет 3, 4 человека. Вычислить социальный риск, обусловленный курением. Численность населения России принять равной 147 млн. чел.

3. Площадь Удмуртии составляет приблизительно 42 тыс. кв. км.

Оценить масштаб экологического риска, возникающего при возможном построении АЭС в 5 км от границы Республики. Зону поражения принять в форме круга.

4. Годовой доход деревоперерабатывающей фирмы составляет 10 млн. руб. Производственные затраты – 6 млн. руб. Убытки от пожаров составили 100 тыс. руб. Оценить реальность разработки противопожарной системы, снижающей экономический риск, связанный с пожарами, до 1%. Какие средства необходимо при этом выделить?

5. На АЭС работает 500 человек. Сколько человек из персонала может умереть в течение 5 лет в результате действия вредных факторов, если уровень приемлемого риска составляет 10⁻⁵ в год.

6. Определить социальный риск R_s (смертей/год) и индивидуальный риск R_I (смертей/чел. год) при пользовании автотранспортом, а также степень потенциальной опасности эксплуатации автотранспорта в Российской Федерации, если согласно статистике, ежегодно в РФ происходит 14,0 млн. дорожно-транспортных происшествий. Одно из 400 ДТП заканчивается смертью. Численность населения РФ составляет 142 млн. человек.