

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.02.2025
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)**

Факультет
Кафедра

горно-металлургического производства и строительства
геотехнологий и безопасности производств

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность технических систем и техногенный риск

(наименование дисциплины)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код, наименование направления подготовки)

Безопасность производственных процессов и производств

(профиль)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Цель изучения дисциплины заключается в формировании знаний, умений и навыков в области оценки и управления техногенными рисками, а также оценки надежности технических систем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических и методологических основ системного анализа, моделирования и управления рисками систем и процессов;
- формирование умения выявления источников и оценки производственных рисков, оценки величины ущерба, разработки мероприятий по снижению рисков и оценки их эффективности;
- формирование навыков построения моделей с целью управления системами, разработки систем управления рисками на производстве.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК-2) и профессиональных (ПК-3) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть блока 1 "Дисциплины (модули)" подготовки студентов по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль «Безопасность производственных процессов и производств»).

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности» и основных дисциплин профессионально-ориентированного цикла.

Является основой для изучения следующих дисциплин: управление промышленной безопасностью, производственная безопасность, научно-исследовательская работа студента, государственная итоговая аттестация.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с обеспечением жизни, здоровья и работоспособности во время работы.

Учебная программа дисциплины "Надежность технических систем и техногенный риск" предусматривает изучение вопросов надежности технических систем в том числе путем оценки их потенциального риска и вероятности отказов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для очной формы и 4 ак.ч. для заочной формы), практические (36 ак.ч. для очной формы и 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для очной формы и 100 ак.ч. для заочной формы). Также предусмотрена курсовая работа в 5-м семестре (36 ак.ч. для очной и заочной форм обучения).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре очной формы обучения, на 5 курсе в 9 семестре заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен. В 5-м семестре предусмотрена курсовая работа.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	ОПК-2	ОПК-2.1 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов ОПК-2.2 Проводит профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний ОПК-2.3 Владеет культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности
Планирование, разработка и совершенствование системы управления	ПК-3	ПК-3.1 Нормативное обеспечение безопасных условий и охраны труда ПК-3.2 Применять проектную, нормативно - правовую, нормативно-техническую и научно - исследовательскую документацию для получения сведений, необходимых для разработки заданий на проектирование систем безопасности ПК-3.3 Применять проектную, нормативно - правовую, нормативно-техническую и научно - исследовательскую документацию для получения сведений, необходимых для разработки заданий на проектирование систем безопасности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для очной формы и 4 ак.ч. для заочной формы), практические (36 ак.ч. для очной формы и 4 ак.ч. для заочной формы) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч. для очной формы и 100 ак.ч. для заочной формы).

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Очная форма обучения		
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	44	44
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	12	12
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	4	4
Подготовка к экзамену	6	6
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4
Заочная форма обучения		
Аудиторная работа, в том числе:	8	8
Лекции (Л)	4	4

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	100	100
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к экзамену	6	6
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 15 тем:

- тема 1 (Анализ, оценка и управление рисками. Риск-менеджмент на предприятии);
- тема 2 (Системный анализ и моделирование);
- тема 3 (Моделирование систем, объектов и процессов техносферы с целью выявления источников риска).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5-й семестр							
1	Анализ, оценка и управление рисками. Риск-менеджмент на предприятии	Методы и инструменты идентификации рисков. Методы анализа и оценки риска. Оценка вероятности наступления и величины ущерба. Расчет степени риска. Методы управления рисками. Оценка эффективности управления рисками. Случайные события. Источники риска. Риск и вероятность. Понятие ущерба. Источники информации для идентификации. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей. Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP), метод Дельфи, SWOT-анализ. Методы анализа и оценки риска: деревья событий, деревья отказов, диаграмма "причины - последствия", "что произойдет, если", карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ. Оценка величины вероятности. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба. Методы расчета степени риска. Шкала величины риска. Двух и трехфакторные модели расчета величины риска. Статистические, вероятностно-статистические,	12	Методика изучения риска Построения дерева отказов Методы изучения и анализа рисков Анализ видов отказов и последствий Дерево отказов и таблица решений	4 2 4 2 4	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		экспертные методы расчета степени риска. Приемлемость риска. Карта рисков. Матрица рисков. Категории рисков. Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента. Система управления рисками на предприятии. Характеристика методов управления рисками. Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска. Страхование рисков. Критерии выбора метода					
2	Системный анализ и моделирование	Понятие системы. Техносфера как система. Понятие модели. Виды моделирования. Классификация моделей. Принципы и этапы построения моделей. Примеры построения и использования моделей в практической деятельности. Управление системами на основе математических моделей. Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения ущерба. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения	12	Качественный анализ систем Количественная оценка исходных событий Метод Монте-Карло для количественной оценки системы Количественная оценка ошибок человека Метод Дельфи Анализ "галстук-бабочка"	4 2 2 4 2 2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Моделирование систем, объектов и процессов техносферы с целью выявления источников риска	Визуализация рисков. Математическое моделирование рисков и нахождение оптимального значения целевой функции. Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия. Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия. Программное обеспечение для расчета количественной оценки риска. Оценка масштабов последствий различных аварий. Расчет последствий аварий и оценки показателей риска.	12	Изучение нормативных документов в сфере менеджмента риска	4	—	—
Всего аудиторных часов			36	36		—	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5-й семестр							
1	Анализ, оценка и управление рисками. Риск-менеджмент на предприятии	Методы и инструменты идентификации рисков. Методы анализа и оценки риска. Оценка вероятности наступления и величины ущерба. Расчет степени риска. Методы управления рисками. Оценка эффективности управления рисками. Случайные события. Источники риска. Риск и вероятность. Понятие ущерба. Источники информации для идентификации. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей. Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP), метод Дельфи, SWOT-анализ. Методы анализа и оценки риска: деревья событий, деревья отказов, диаграмма "причины - последствия", "что произойдет, если", карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ. Оценка величины вероятности. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба. Методы расчета степени риска. Шкала величины риска. Двух и трехфакторные модели расчета	2	Методика изучения риска Построения дерева отказов	2 2	---	---

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		величины риска. Статистические, вероятностно-статистические, экспертные методы расчета степени риска. Приемлемость риска. Карта рисков. Матрица рисков. Категории рисков. Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента. Система управления рисками на предприятии. Характеристика методов управления рисками. Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска. Страхование рисков. Критерии выбора метода					
2	Системный анализ и моделирование	Понятие системы. Техносфера как система. Понятие модели. Виды моделирования. Классификация моделей. Принципы и этапы построения моделей. Примеры построения и использования моделей в практической деятельности. Управление системами на основе математических моделей. Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения ущерба. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения	2	—	—	---	---
Всего аудиторных часов			4	4		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2 ПК-3	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- анализ опасностей производства;
- другие задания согласно тематике разделов дисциплины.

При выполнении задания, используя справочную литературу, заполняются приведенные ниже таблицы.

Основные опасности участка

№ пп	Наименование
	а) механические опасности:
1	опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам;
2	опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации;
3	опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот;
4	опасность удара;
5	опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин;
6	опасность натекания на неподвижную колющую поверхность (острие);
7	опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях;
8	опасность затягивания или попадания в ловушку;
9	опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов;
10	опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты;
...	

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Роль системного анализа в формировании культуры безопасности на опасных производственных объектах.
- 2) Эволюция методов анализа и оценки рисков на ОПО: от качественных подходов к количественному моделированию.
- 3) Сравнительный анализ национальных и международных стандартов в области управления рисками на промышленных объектах.
- 4) Методология построения интегрированной системы управления безопасностью на ОПО на основе риск-ориентированного подхода.
- 5) Применение теории надежности при моделировании аварийных сценариев на опасных производственных объектах.
- 6) Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа и прогнозирования рисков на ОПО.
- 7) Системный анализ человеческого фактора и его влияния на уровень риска на ОПО. Методы учета человеческих ошибок при моделировании.
- 8) Обоснование критериев приемлемого риска для различных типов ОПО: методические подходы и практическая реализация.
- 9) Анализ барьеров безопасности как ключевой элемент предотвращения аварий на ОПО. Методы оценки эффективности барьеров.
- 10) Системный анализ причинно-следственных связей аварий: применение методов "галстук-бабочка", деревьев отказов и событий.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Анализ, оценка и управление рисками. Риск-менеджмент на предприятии

- 1) Перечислите методы идентификации рисков.
- 2) Перечислите инструменты (средства) идентификации рисков.
- 3) Перечислите методы анализа и оценки риска.
- 4) Как оценивается вероятность наступления и величина ущерба?
- 5) Приведите методику расчета риска.
- 6) Какие существуют методы управления рисками?
- 7) Как выполняется оценка эффективности управления рисками?

- 8) Что такое случайные события? Каковы источники риска?
- 9) Дайте определение понятиям риск и вероятность.
- 10) Дайте определение понятию ущерба.
- 11) Источники информации для идентификации опасности.
- 12) Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков.
- 13) Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей.
- 14) Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP)
- 15) В чем суть метода Дельфи?
- 16) В чем суть SWOT-анализа?
- 17) Какие существуют методы анализа и оценки риска?
- 18) Что такое деревья событий?
- 19) Что такое деревья отказов?
- 20) Диаграмма "причины - последствия", "что произойдет, если",
- 21) Карты контроля безопасности,
- 22) Как выполняется анализ критичности, сценарный анализ?
- 23) Оценка величины вероятности.
- 24) Оценка величины ущерба.
- 25) Классификация методов оценки ущерба.
- 26) Методы расчета степени риска.
- 27) Шкала величины риска.
- 28) Двух и трехфакторные модели расчета величины риска.
- 29) Статистические, вероятностно-статистические, экспертные методы расчета степени риска.
- 30) Приемлемость риска.
- 31) Карта рисков.
- 32) Матрица рисков.
- 33) Категории рисков.
- 34) Цель и задачи риск-менеджмента.
- 35) Законы и принципы риск-менеджмента.
- 36) Система управления рисками на предприятии.
- 37) Характеристика методов управления рисками.
- 38) Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска.
- 39) Как осуществляется страхование рисков?
- 40) Перечислите критерии выбора метода оценки риска.

Тема 2. Системный анализ и моделирование

- 1) Дайте определение понятию системы.
- 2) Объясните значение моделирования при анализе последствий аварий на ОПО. Какие типы физических явлений могут быть смоделированы?
- 3) Какие математические модели используются для прогнозирования зон поражения при различных сценариях аварий?
- 4) Опишите роль программных комплексов для моделирования сценариев развития аварий и оценки их последствий.
- 5) Приведите примеры таких комплексов.
- 6) Как моделирование надежности систем и оборудования используется для оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций?
- 7) В чем заключается моделирование зависимостей и взаимосвязей между различными элементами системы ОПО при анализе рисков?
- 8) Может ли системная динамика быть применена для моделирования сложных процессов управления рисками на ОПО с учетом обратных связей?
- 9) Как результаты моделирования используются для разработки мероприятий по снижению риска и планирования действий в случае аварии?
- 10) Как системный анализ и моделирование применяются при разработке декларации промышленной безопасности ОПО?

Тема 3. Моделирование систем, объектов и процессов техносферы с целью выявления источников риска

- 1) Какова роль анализа рисков и моделирования при экспертизе промышленной безопасности?
- 2) Как результаты анализа рисков используются для обоснования выбора технических решений и определения требований к системам противоаварийной защиты?
- 3) Объясните концепцию риск-ориентированного подхода к надзорной деятельности на ОПО.
- 4) Как системный анализ и моделирование способствуют его реализации?
- 5) Какие вызовы существуют при применении системного анализа и моделирования рисков на реальных ОПО?
- 6) Каковы современные тенденции в области системного анализа и моделирования рисков на ОПО?
- 7) Как осуществляется мониторинг и пересмотр результатов анализа рисков на ОПО с течением времени и изменением условий эксплуатации?

8) Предложите пример задачи по моделированию конкретного сценария аварии на типовом ОПО и опишите этапы ее решения с применением системного анализа и моделирования.

9) Какие методы анализа неопределенности применяются?

10) Объясните роль стохастического моделирования в оценке рисков на ОПО, особенно для событий с низкой вероятностью, но тяжелыми последствиями.

11) Как создаются и используются модели для анализа домино-эффекта или эффекта "цепочки" аварий на сложном ОПО?

12) В чем особенность моделирования рисков, связанных с транспортировкой опасных грузов по территории ОПО или вблизи него?

13) Как моделируются риски, связанные с природными явлениями, которые могут инициировать или усугубить техногенные аварии на ОПО?

14) Как системный анализ помогает выявить "общие причины отказов" в системах безопасности ОПО и как это учитывается при моделировании рисков?

15) Как результаты анализа рисков используются для планирования технического обслуживания, ремонтов и инспекций оборудования на ОПО?

16) Как системный анализ помогает в разработке планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА/ПМЛА) и планов эвакуации на ОПО?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовой работы в 5 семестре является логическим продолжением практических работ (контрольной работы), выполняемых в текущем учебном семестре.

Курсовая работа включает в себя следующее содержание:

– в пояснительной записке:

1. Анализ опасностей;

2. Прогнозирование развития аварийной (чрезвычайной) ситуации;

3. Идентификация аварийных опасностей;

4. Оценка аварийного риска;

5. Разработка мероприятий по локализации (минимизации) аварийного риска.

– в графической части – схема аварии – 1 лист (в электронном виде с распечаткой ф. А4, или ф. А1).

6.7 Вопросы к защите курсовых работ

- 1) Дайте определение понятию "опасный производственный объект (ОПО)".
- 2) Дайте определение понятию "риск".
- 3) Дайте определение понятию "управление риском".
- 4) Какова взаимосвязь между предыдущими тремя элементами?
- 5) Объясните роль системного анализа в процессе управления рисками на ОПО.
- 6) Почему именно системный подход является ключевым?
- 7) Опишите основные этапы процесса управления рисками на ОПО согласно существующим стандартам и нормативным документам.
- 8) В чем заключается цель идентификации опасностей на ОПО?
- 9) Какие методы используются для выявления потенциально опасных событий и ситуаций?
- 10) Что такое анализ риска аварий на ОПО?
- 11) Какие основные задачи решаются на этапе анализа риска аварий на ОПО?
- 12) Объясните различия между качественной, количественной и полуколичественной оценкой рисков на ОПО. В каких случаях применяется каждый из подходов?
- 13) Что такое критерии приемлемого риска в промышленной безопасности? Как они определяются и используются при принятии решений?
- 14) Опишите роль и значение документирования всех этапов процесса анализа и управления рисками. Какие документы являются основными?
- 15) Каково место анализа рисков в общей системе управления промышленной безопасностью (СУПБ) организации?
- 16) Опишите сущность и порядок применения метода анализа опасностей и работоспособности (HAZOP) для идентификации отклонений от нормального режима работы на технологических объектах.
- 17) В чем заключается метод анализа видов и последствий отказов (FMEA)?
- 18) Как он помогает выявлять потенциальные слабые места в системах ОПО?
- 19) Объясните принципы построения и анализа деревьев отказов (FTA) и деревьев событий (ETA).
- 20) Какие типы зависимостей могут быть учтены в этих моделях?

- 21) Расскажите о методах структурированной экспертной оценки рисков. Каковы их преимущества и недостатки применительно к ОПО?
- 22) Опишите применение проверочных листов (чек-листов) и метода "Что, если...?" для предварительной оценки опасностей.
- 23) Что такое анализ барьеров безопасности? Как этот метод помогает оценивать надежность систем защиты на ОПО?
- 24) Объясните, как учитывается человеческий фактор при анализе рисков на ОПО. Какие методы HRA Вам известны?
- 25) Какие еще качественные и количественные методы анализа рисков применяются на ОПО? Кратко охарактеризуйте несколько из них.
- 26) Объясните значение моделирования при анализе последствий аварий на ОПО.
- 27) Какие типы физических эффектов могут быть смоделированы?
- 28) Какие математические модели используются для прогнозирования зон поражения при различных сценариях аварий?
- 29) Опишите роль программных комплексов для моделирования сценариев развития аварий и оценки их последствий. Приведите примеры таких комплексов.
- 30) Как моделирование надежности систем и оборудования используется для оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций?
- 31) В чем заключается моделирование зависимостей и взаимосвязей между различными элементами системы ОПО при анализе рисков?
- 32) Может ли системная динамика быть применена для моделирования сложных процессов управления рисками на ОПО с учетом обратных связей?
- 33) Как результаты моделирования используются для разработки мероприятий по снижению риска и планирования действий в случае аварии?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск: учебно-методическое пособие / сост. А. В. Кулагин, С. В. Ширококов. — Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет», 2020. — 110 с. — URL: http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/19143/132%D0%BB%D0%B1_1000984307_25.02.2020.pdf?sequence=1 — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный.
2. Палейчук, Н. Н. Правовые и организационные аспекты безопасности угледобывающего производства : учебное пособие. / Н. Н. Палейчук, О. В. Князьков, В.Ф. Пунтус, Е.В. Князькова, О.А. Рыжикова. — Луганск : Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. — 346 с. — URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_1 — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3. Палейчук, Н. Н. Основы охраны труда / Н. Н. Палейчук, О. В. Князьков, А. Т. Чернов, Е. В. Князькова. — Алчевск : ИПЦ ДонГТУ, 2019. — 188 с. — URL: https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/60684/mod_resource/content/1/Охрана%20труда%20ЛНР%20Уч.%20пособ.150119.pdf — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Глебова, Е. В. Основы промышленной безопасности : учебное пособие. — М. : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2015. — 171 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2. Хенли, Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Э. Дж. Хенли, Х. Кумамото : Пер. с англ. В. С. Сыромятникова, Г. С. Деминой. Под общ. ред. В. С. Сыромятникова. — М.: Машиностроение, 1984. — 528 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98006> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3. Файнбург, Г. З. Охрана труда : учебное пособие. — А. Д. Овсянкин, Г. З. Файнбург. — Владивосток, 2007. — 376с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1578>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ : принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/12125268/> (дата обращения: 21.06.2024).

2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения: 21.06.2024).

3. Российская Федерация. Законы. О лицензировании отдельных видов деятельности : Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ : принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года : одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/12185475/> (дата обращения: 21.06.2024).

4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 75 с. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/400289764/>.

5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 469 с. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/>. (дата обращения: 21.06.2024).

6. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/> (дата обращения: 21.06.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Князьков, О. В. Оценка степени профессионального риска : методические указания к практической работе / О. В. Князьков, О. А. Коваленко, Е. В. Князькова. — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 16 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369#section-5>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Аудит и экспертиза промышленной безопасности» / сост. О. А. Коваленко. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 35 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=1369#section-5>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: <u>мультимедиа-проектор, компьютер</u></i> <i>компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с <u>неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</u></i>	ауд. <u>313</u> корп. <u>6</u> ауд. <u>315, 419</u> корп. <u>6</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры геотехнологий
и безопасности производств _____
(должность)



(подпись) Н.Н. Палейчук
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) _____
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) _____
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой геотехнологий и
безопасности производств

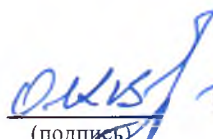


(подпись) О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и
безопасности производств

от " 27 " 08 2024г.

И.о. декана факультета
горно-металлургической промышленности
и строительства



(подпись) О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность



(подпись) О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	