

**Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича
Хетагурова»**

!

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Управление рисками, системный
анализ и моделирование»**

Направление
20.04.01 Техносферная безопасность

Программа
«Экологическая безопасность и инженерная экспертиза объектов»

Квалификация (степень) выпускника – **магистр**

Форма обучения – **очно-заочная**

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры Экологии и природопользования Л.А.Кебалова

Владикавказ 2026

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;	ОПК-1.1
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.1	Способен находить и использовать известные модели и методы расчета для прогнозирования техногенного риска, адекватно представлять исходные данные и полученные результаты, качественно оценивать количественные показатели	Знать основные понятия, этапы системного анализа, моделирования Уметь выделять важные для цели исследования свойства объекта, уметь оценить применимость модели к конкретной ситуации, адекватно оценить полученные результаты, качественно описать количественные результаты исследования Владеть методиками моделирования техногенного происшествия
УК-1.2	Способность выполнять системный анализ исходных данных для разработки моделей техногенного происшествия, их анализа, выявления соответствующих закономерностей и принятия аргументированных решений по результатам моделирования	Знать основные положения теории систем, системной динамики, основные принципы и этапы моделирования; знает основные закономерности и этапы развития техногенного происшествия Уметь представлять заданный объект в виде системы, умеет строить и описывать диаграммы причинноследственной связи, критически оценить применимость модели к заданной ситуации Владеть навыками прогнозирования техногенного риска с помощью математического/машинного моделирования, критически подходить к полученным результатам и аргументировано их защищать.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Мониторинг безопасности», «Методы и технологии оценки экологических рисков»

3. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет - 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр №2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	14	14
лабораторные работы		
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	78	78
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр №2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Вид контактной работы								Форма текущего контроля и вид промежуточной аттестации
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		СРС		
		№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	№	Кол. час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теоретико-методологические основы управления рисками	1	2			1	4	1, 2, 3, 4	18	Тест
2	Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинноследственной связи	2	2			2, 3, 4	4	1, 2, 3, 5, 4	30	Творческое задание
3	Системное прогнозирование процессов причинения техногенного ущерба	3	6			5, 6	4	1, 2, 3, 4	15	Решение задач
4	Моделирование и системный анализ	4	4			7, 8	4	2, 3,	15	Творческое задание

программно-целевого регулирования параметров риска							5, 3		
Промежуточная аттестация							6	36	Экзамен
Всего		14				16		114	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр №2

№	Тема	Краткое содержание
1	Теоретико-методологические основы управления рисками	Элементы теории формализации и моделирования. Место формализации и моделирования при исследовании процессов в техносфере. Основные понятия и определения производственно-технологической безопасности. Методологические основы обеспечения безопасности процессов в техносфере. Базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере. Элементы теории вероятностей и математической статистики.
2	Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинно-следственной связи	Идентификация и предварительный анализ источников риска. Общие принципы прогнозирования риска происшествий. Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей. Системное прогнозирование параметров риска с помощью диаграмм типа «дерево». Качественный и количественный анализ диаграмм причинно-следственных связей. Логиколингвистическое моделирование. Моделирование и прогноз параметров риска с помощью диаграмм типа «граф» и «сеть».
3	Системное прогнозирование процессов причинения техногенного ущерба	Общие принципы исследования процесса причинения техногенного ущерба. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий. Прогнозирование параметров аварийного истечения и распространения энергии и вредного вещества в техносфере. Прогнозирование параметров разрушительного воздействия продуктов аварийного выброса. Особенности прогноза ущерба здоровью людей, материальными природным ресурсам.
4	Моделирование и системный анализ программно-целевого регулирования параметров риска	Обоснование требований к параметрам риска объектов повышенной опасности. Обеспечение приемлемых параметров риска объектов техносферы. Контроль соответствия прогнозируемых и реальных параметров риска возможных происшествий. Поддержание риска возможных происшествий на приемлемом уровне

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных занятий не предусмотрено.

4.4 Перечень практических занятий

Семестр №2

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во акад. часов
1	Использование статистического оценивания в прогнозировании риска	2
2	Разработка модели дерево происшествий, ее качественный и количественный анализ	2
3	Разработка модели дерево событий, ее качественный и количественный анализ	2
4	Разработка модели "галстук-бабочка", разработка барьеров безопасности на ее основе	2
5	Априорная оценка риска аварии при эксплуатации ОПО на примере методики, реализованной в экспертном программном комплексе tHAZARD	2
6	Прогнозирование показателей риска и масштабов заражения токсическими веществами при авариях на химически- и взрывопожароопасных объектах с помощью компьютерной программы «Токсик Risk»	2
7	Разработка и оптимизация мер, направленных на снижение техногенного риска эксплуатации ОПО с использованием экспертного программного комплекса tHAZARD	2
8	Итоговое обобщение материала	2
	Итого	16

4.5 Самостоятельная работа

Семестр №2

№ п/п	Вид СРС	Кол-во акад. часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	10
3	Проработка разделов теоретического материала	18
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
5	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	16
	Итого	78
6	Подготовка к экзамену	36

В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения - case-study, применение информационных технологий, работа в команде.

5. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Учебный процесс по данной дисциплине реализуется в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы, включающей курсовую работу.

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим работам:

На практических занятиях обучающийся после получения задания должен ознакомиться с теоретической частью работы, законспектировать ее, разобрать алгоритм решения задания, решить заданную задачу и оформить отчет, в котором представить выводы по проделанной работе. Практические работы выполняются обучающимися индивидуально или в команде, итоги и выводы каждой работы обсуждаются в группе с участием каждого студента и преподавателя. Во время обсуждения каждый участник имеет право высказать свое мнение, задать вопрос.

Требования к отчетным материалам. Магистрант должен предоставить преподавателю для проверки в рабочей тетради: краткий конспект проработанной темы, выполненный рукописно, ответы на вопросы темы. Практические работы рассчитаны на двухчасовые занятия в аудитории под руководством преподавателя. По каждому практическому / семинарскому занятию оформляется отчет по форме:

Отчет по практическому/семинарскому занятию
(указываются порядковый номер занятия и тема занятия)

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Основные положения теоретического материала, используемого для выполнения цели работы.
4. Исходные данные
5. Основные формулы решения задачи.
6. Расчеты с указанием единиц измерения получившихся величин.
7. Выводы по работе (по решению задачи).
8. Ответы на контрольные вопросы.

Для выполнения практических работ рекомендуется учебное пособие Тимофеева С. С. Управление риском, системный анализ и моделирование : учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2016. - 157 с. Учебное пособие содержит необходимый теоретический материал к каждой работе, описание работы и методические указания к ее выполнению.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса. Целью этого вида самостоятельной работы является приобретение обучающимся навыков самостоятельной работы с литературой с применением фондов библиотеки и систем поиска Интернет-ресурсов, аналитической работы с книгой, периодической литературой с последующей систематизацией изученного материала. Приобретенные в результате самоподготовки знания оцениваются по итогам опроса на лекциях, написания тестов и дискуссионного обсуждения изученных вопросов.

Цель подготовки к практическим работам – повторение и освоение теоретического материала, необходимого при выполнении практической работы. За неделю до предстоящей работы обучающийся получает задание по теоретической подготовке к практической работе. Контроль за выполнением задания осуществляет преподаватель путем устного опроса перед каждой практической работой. Оформление отчетов по каждой практической работе предполагает завершение расчетов, построение необходимых графиков, анализ полученных результатов, формулирование обобщений и выводов, согласно поставленным целям, ответы на контрольные вопросы, представленные в каждой практической работе, и защита работы перед преподавателем.

Самостоятельное выполнение письменных творческих работ предусмотрено в разделах «Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинно-следственной связи» и «Моделирование и системный анализ программно-целевого регулирования параметров риска».

В разделе «Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинно-следственной связи» творческое задание подразумевает разработку моделей типа дерево по заданному происшествию. Работа выполняется в два этапа, первый этап включает разработку дерева происшествий, второй этап включает разработку дерева событий.

Обучающийся самостоятельно прорабатывает литературные данные, нормативную документацию, статистический материал по заданному происшествию с целью выявления основных закономерностей появления рассматриваемого происшествия, формирует комплекс причинно-следственных цепей, ведущих к происшествию, выделяет из них промежуточные и исходные предпосылки и разрабатывает дерево происшествий. Обучающийся проводит качественный анализ построенного дерева происшествий путем выявления минимальных сочетаний предпосылок. По результатам качественного анализа обучающийся делает вывод о наиболее эффективных мероприятиях по снижению риска возникновения происшествия, а также модернизирует исходное дерево в дерево, состоящее из одного типа минимальных сочетаний предпосылок. Обучающийся проводит количественный анализ исходного и модернизированного деревьев происшествий с целью оценки вероятности наступления происшествия, сравнивает результаты расчета, оценивает достоверность полученных результатов, делает заключение о целесообразности модернизации дерева, о сравнимости полученных результатов и их достоверности.

Для разработки дерева событий заданного происшествия обучающийся творчески использует алгоритм построения, приведенный в учебном пособии Тимофеева С. С. Управление риском, системный анализ и моделирование : учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2016. - 157 с.

На основе самостоятельно найденной статистической информации обучающийся определяет условные вероятности событий, входящих в тот или иной сценарий и производит расчет условной вероятности конечного события. Вывод содержит информацию о наиболее вероятном сценарии происшествия и предположения о наиболее опасном сценарии.

К теме «Моделирование и системный анализ программно-целевого регулирования параметров риска» творческое задание подразумевает работу с программным комплексом *tHazard* и состоит из двух этапов. Первый этап предусматривает разработку системы лингвистических оценок для любого (на выбор обучающегося) фактора опасности системы ч-м-с-т, используемого для оценки риска аварии в программном комплексе *tHazard*. Качество выполнения работы контролируется при устном собеседовании.

Второй этап задания предусматривает разработку мероприятия для снижения уровня техногенного риска, по критериям, используемым в программном комплексе *tHazard*, прогонку разработанного мероприятия через программу. Качество выполнения работы контролируется по автоматически формируемому протоколу, демонстрирующему эффективность разработанного мероприятия.

6. Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 Входной контроль (ВК)

Входной контроль проводится с целью выявления уровня знаний обучающихся по теории систем и системному анализу. Входной контроль осуществляется путем тестирования на первом аудиторном занятии.

Пример тестовых заданий:

1. Какими бывают системы по степени взаимодействия с окружающей средой системы?
 - a) гомогенные
 - b) гетерогенные
 - c) диссипативные
2. Какое из приведенных понятий соответствует термину гомеокинезис?
 - a) динамическое равновесие системы
 - b) механизм сохранения системой стабильности
 - c) структурная перестройка системы
3. Что образуют законы развития системы?
 - a) функциональную среду
 - b) структуру системы
 - c) состояние системы
 - d) состав системы

Тестовое задание может включать в себя до 10 вопросов. Оценка теста производится по двухбалльной системе – «зачтено», «не зачтено», тест считается выполненным при 80% правильных ответов. Обучающимся, не справившимся с тестом, рекомендуется самостоятельная проработка отдельных тем теории систем и системного анализа по учебному пособию Тимофеева С. С. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере : учебное пособие для студентов заочной формы обучения по направлению 270700 "Техносферная безопасность" / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2013. - 123 с., а также по контенту электронного образования ИРНИТУ на сайте el.listu.edu.

6.1.2 Решение задач

Решение ситуационных задач как форма текущего контроля предусмотрена в разделе «Системное прогнозирование процессов причинения техногенного ущерба». Обучающийся демонстрирует умение выполнять ручной расчет параметров риска при аварийной ситуации выброса опасного вещества в атмосферу, а также навыки работы с программным комплексом ТОКСИ+Risk, умение выполнять простейшее компьютерное моделирование происшествия, анализировать полученные результаты.

Примеры ситуационных задач:

1. Расчет по методикам ТОКСИ по сценарию 1. С использованием программного комплекса ТОКСИ+ провести моделирование и оценку последствий аварийного выброса при разрушении хранилища газообразного аммиака, находящегося под давлением (масса газообразного аммиака в хранилище 24 т, давление в оборудовании 400 кПа, температура в оборудовании 0°C). Таблицей оформить основные результаты и построить поля концентраций и поля токсодоз. Ручным расчетом проверить основные соотношения. Метеоусловия соответствуют наихудшим условиям рассеяния.

2. Расчет по методикам ТОКСИ по сценарию 3. Рассчитать размеры зон со смертельной и пороговой токсодозой для времени экспозиции 30 мин при разрушении хранилища жидкого аммиака, находящегося под давлением. Сопоставить расстояния, сделать выводы. Вывести зависимость длины зоны смертельного и порогового поражения от массы выброса (10-50 т), скорости ветра (1-10 м/с), вертикальной устойчивости атмосферы (А-Ф). Масса жидкого аммиака в хранилище 10 т, масса газообразного аммиака

в хранилище 100 кг, давление в хранилище 400 кПа, температура хранения 0⁰С. Метеоусловия соответствуют наихудшим условиям рассеяния.

Обучающийся предоставляет ручной расчет и отчет, сгенерированный программой. При защите выполненной задачи обучающийся рассказывает ход расчета, обосновывает выводы, делает необходимые сравнения, анализирует полученные зависимости. Методические указания к решению и перечень ситуационных задач доступны в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося.

Выполнение задания оценивается по двухбальной системе – «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся решил задачу, не испытывал затруднений, давая пояснения к решению, продемонстрировал способность предъявлять требования к исходным данным и знает допущения и ограничения использованной модели.

6.1.3 Творческое задание

Творческое задание предусмотрено при изучении разделов теме «Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинно-следственной связи» и «Моделирование и системный анализ программно-целевого регулирования параметров риска».

К теме «Системное прогнозирование параметров риска происшествий с помощью диаграмм причинно-следственной связи» творческое задание подразумевает разработку моделей типа дерево по заданному происшествию. Работа выполняется в два этапа, первый этап включает разработку дерева происшествий, второй этап включает разработку дерева событий.

Выполненная работа оценивается, прежде всего, по личному вкладу обучающегося в создании моделей. Ценится глубина проработки проблемы, учет всех типов предпосылок в возникновении происшествия, способность обучающегося систематизировать причинно-следственные связи, выделить промежуточные предпосылки, их в дальнейшем детализировать, на основании статистического материала оценить/предположить вероятности исходных предпосылок. Качественный анализ модели оценивается по полноте идентификации минимальных сочетаний предпосылок, по способности обучающегося сделать практические выводы по полученным результатам качественного анализа. Количественный анализ модели оценивается по правильности расчетов и достоверности результатов.

Модель дерева событий оценивается, с одной стороны, по умению применить алгоритм построения, с другой стороны, по способности творчески проанализировать результат и внести соответствующие изменения в модель. Ценится способность и умение работать с нормативной документацией и осуществлять статистический поиск информации с целью выявления условных вероятностей реализации различных сценариев аварийных ситуаций. И на первом и на втором этапе выполнения данного творческого задания оценивается способность формулировать выводы по проделанной работе, способность качественно описывать полученные количественные результаты.

К теме «Моделирование и системный анализ программно-целевого регулирования параметров риска» творческое задание подразумевает работу с программным комплексом *tHazard* и состоит из двух этапов. Первый этап предусматривает разработку системы лингвистических оценок для любого (на выбор обучающегося) фактора опасности системы ч-м-с-т, используемого для оценки риска аварии в программном комплексе *tHazard*. Обучающийся предоставляет таблицу разработанных лингвистических оценок по шкале от «очень, очень плохо» до «отлично». Качество выполнения работы контролируется при устном собеседовании, ценится многогранность оценки фактора опасности, практическая применимость шкалы, понимание обучающимся принципа логико-лингвистического моделирования.

Второй этап этого задания предусматривает разработку комплекса мероприятий для снижения уровня техногенного риска, по критериям, используемым в программном

комплексе *tHazard*, прогонку разработанного комплекса мероприятий через программу. Качество выполнения работы контролируется по автоматически формируемому программой протоколу, демонстрирующему эффективность разработанного комплекса мероприятий. Ценится умение обучающегося оценить эффективность сочетаний отдельных мероприятий при наличии ограничений (по финансовым средствам, по заданному уровню риска), понимание обучающимся и способность применить им на практике инновационных методов обеспечения безопасности.

Выполнение задания оценивается по двухбальной системе – «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся выполнил задание, грамотно сформулировал концептуальную модель, методически правильно построил семантическую модель, не испытывал затруднений, давая пояснения к решению; опирался в решении на литературные/статистические данные, творчески подошел к решению задания.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся формально подошел к решению проблемы, не использовал литературные/статистические данные, не достиг поставленной цели.

6.1.4 Тест

Тестирование используется в разделе «Теоретико-методологические основы управления рисками». Примеры тестовых заданий:

1. Расположите по увеличению степени неопределенности параметров следующие математические модели (в третьей графе проставьте номера моделей по возрастанию степени неопределенности их параметров:

1	2	3
1	детерминированная	
2	стохастическая	
3	случайная	
4	интервальная	

2. В чем заключается цель системы обеспечения безопасности?

- а) заблаговременное принятие мер по подготовке к ведению аварийно-спасательных работ
- б) минимизация ущерба от аварийности
- в) эффективное использование средств, выделенных для ликвидации последствий техногенных происшествий

3. Как называется мера опасности, характеризующая как возможность возникновения ущерба, так и его вероятные размеры?

- а) ущерб техногенный
- б) риск
- в) энтропия
- г) вероятность происшествия

Тестовое задание может включать в себя до 10 вопросов. Оценка теста производится по двухбальной системе – «зачтено», «незачтено», тест считается выполненным при 80% правильных ответов.

6.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерий оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
УК-1.2 Способность выполнять системный анализ исходных данных для разработки моделей техногенного происшествия, их анализа, выявления соответствующих закономерностей и принятия аргументированных решений по результатам моделирования	Демонстрирует умение представлять заданный объект в виде системы, используя методы дедукции и индукции; умение описывать диаграммы причинноследственной связи, Демонстрирует знание целей и методов качественного и количественного анализа способность, критически оценивать результаты моделирования; Демонстрирует умение критически оценить применимость модели к заданной ситуации и аргументировано отстоять свое решение	Устное собеседование
ОПК-1.1 Способен находить и использовать известные модели и методы расчета для прогнозирования техногенного риска, адекватно представлять исходные данные и полученные результаты, качественно оценивать количественные показатели,	Демонстрирует знание моделей и методов расчета техногенных происшествий; знание ограничений каждой модели, сделанных допущений, Демонстрирует умение качественно описать количественные результаты исследования, оценить их адекватность	Устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Типовые оценочные средства для проведения экзамена/дифференцированного зачета по дисциплине

Экзамен проводится путем устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия теории систем и динамики систем
2. Структура системного анализа и синтеза
3. Понятие модели, их свойства, классификация
4. Понятие логико-лингвистической модели
5. Структура моделирования процессов в техносфере, основные этапы
6. Причины и факторы аварийности и травматизма в техносфере
7. Причинная цепь возникновения происшествий
8. Объект и предмет системного анализа и моделирования процессов в техносфере
9. Общие принципы предупреждения происшествий
10. Понятие системы обеспечения безопасности в техносфере и ее структура
11. Показатели качества системы обеспечения безопасности в техносфере
12. Особенности представления информации методами теории нечетких множеств
13. Понятие диаграмм влияния

14. Диаграммы причинно-следственных связей типа «дерево», дерево происшествий и дерево событий
15. Принципы построения, качественного и количественного анализа дерева происшествий
16. Алгоритм построения дерева событий, требования к исходным данным
17. Барьеры безопасности, их виды и назначение
18. Диаграммы причинно-следственных связей типа «граф», ориентированные, неориентированные графы
19. Диаграммы причинно-следственных связей типа «сеть»
20. Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба
21. Принципы количественной оценки техногенного ущерба
22. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий
23. Особенности моделирования и оценки ущерба людским, материальным и природным ресурсам
24. Понятие программно-целевого планирования и управления процессом совершенствования безопасности
25. Стратегическое планирование и оперативное управление безопасностью
26. Принципы нормирования показателей безопасности
27. Программа обеспечения безопасности создаваемого производственного и технологического оборудования
28. Принципы контроля безопасности производственных и технологических процессов
29. Статистический контроль эффективности мероприятий по обеспечению безопасности
30. Общие принципы поддержания заданных требований к уровню безопасности
31. Актуальные международные стандарты МОТ и ВОЗ по производственной безопасности

Код компетенции	Номера вопросов
УК-1	1-15, 28-31
ОПК-1	1-31

6.2.2.1.1 Описание процедуры экзамена/дифференцированного зачета

Экзаменационный билет содержит три вопроса, два из которых – это ситуационная задача. Обучающийся выбирает билет, время на подготовку ответа – 30 минут. В процессе устного собеседования преподаватель выясняет степень усвоения материала.

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

По дисциплине Управление риском, системный анализ и моделирование

Направление подготовки: 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Магистерская программа: Народосбережение. Управление профессиональными, аварийными и экологическими рисками

1. Предназначение барьеров безопасности в модели «галстук-бабочка»
2. Понятие пробит-функции
3. Ситуационная задача

Пример ситуационной задачи к вопросу 3:

Провести качественный анализ данной модели и сделать выводы по снижению риска возникновения происшествия:



6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.			
--	--	--	--

7. Основная учебная литература

- 1.Хамидуллина Е. А. Управление рисками, системный анализ и моделирование : электронный курс / Е. А. Хамидуллина, 2019 <https://el.istu.edu/course/view.php?id=25>
- 2.Тимофеева С. С. Управление риском, системный анализ и моделирование : учебное пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2016. - 157.
- 3.Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров вузов / В. Е. Гмурман, 2013. - 478.
- 4.Тимофеева С. С. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере : учебное пособие для студентов заочной формы обучения по направлению 270700 "Техносферная безопасность" / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2013. - 123.

8. Дополнительная учебная и справочная литература

1. Тимофеева С. С. Оценка техногенных рисков : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" (квалификация "бакалавр") / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, 2019. - 207.
2. Заболеева-Зотова А. В. Системный анализ : учебное пособие / А. В. Заболеева-Зотова, С. А. Фоменков, Ю. А. Орлова, 2011. - 139.
3. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере : учеб. пособие для вузов по направлению 656500 "Безопасность жизнедеятельности" (специальность 330100 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере") / П. Г. Белов, 2003. - 505.
4. Хамидуллина Е. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Электронный ресурс] : практикум / Е. А. Хамидуллина, 2008. - 126.
5. Хамидуллина Е. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Электронный ресурс] : конспект лекций / Е. А. Хамидуллина, 2008. - 57.

9. Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10. Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11. Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years).
Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Microsoft Office

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1х1.8 м
2. Проектор EPSON EB-X04
3. Ноутбук Acer Extensa EX2519-C7TA (HD) Celeron
4. Ноутбук ASUS R540SA-XX036T (мышь Speedink SL-6313)