



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
М.М. Суровцов

20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Направление подготовки
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Безопасность строительных объектов промышленного и гражданского назначения

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

15.02.2024 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ПиСЗ, д-р техн. наук

ассистент кафедры ПиСЗ

_____ М.Ю. Наркевич
_____ А.С. Чернышева

Рецензент:

Главный инженер ООО "МСБ-Инжиниринг",
канд.техн.наук

_____ М.В. Нашекин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью учебной дисциплины "Системный анализ и управление рисками" является формирования у аспирантов навыков управления рисками в строительстве, безопасности строительных объектов гражданского и промышленного назначения, а также управления рисками модернизации, ремонта, демонтажа и реконструкции, реновации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системный анализ и управление рисками входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Методология обеспечения безопасности строительных объектов промышленного и гражданского назначения

Современные методы мониторинга зданий и сооружений на опасных производственных объектах

Производственная - технологическая практика

Моделирование в строительстве

Теория железобетона

Теория и практика архитектурно-конструктивного проектирования зданий и сооружений

Методология и методы научного исследования

Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений

Организация проектно-изыскательской деятельности

Планирование эксперимента. Основы инженерного эксперимента

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Учебная - ознакомительная практика

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

Производственная - технологическая практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системный анализ и управление рисками» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий
ОПК-2.1	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
ОПК-2.2	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте
ОПК-2.3	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной

	деятельности
--	--------------

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 47,4 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 96,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Элементы общей теории систем и системной динамики								
1.1 Общие принципы системного анализа	3	2		2	8	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.2 Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов		2		2	12	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.3 Основные понятия и виды диаграмм причинно-следственных связей		2		2	12	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.4 Системного анализа процессов причинения техногенного ущерба		2		2	10	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	
Итого по разделу		8		8	42			
2. Управление рисками в системе безопасности строительного объекта								
2.1 Базовые положения международных стандартов по риск-менеджменту	3	3		2	6	Самостоятельная работа с литературными источниками	Беседа-обсуждение	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2 Назначение системы менеджмента риска в системе безопасности строительного объекта		2		2	8	Самостоятельная работа с литературными источниками	Семинар	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.3 Ограничение применимости системы управлением риска. Типовая система рисков организации в рамках безопасности строительного объекта		2		2	10,9	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Итого по разделу	7		6	24,9			
3. Системный анализ процесса прогнозирования источников риска							
3.1 Идентификация и предварительный анализ источников риска. Концепция выявления и предварительного (качественного) анализа источников риска	3	3	4	8	Самостоятельная работа с литературными источниками	Беседа-обсуждение	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.2 Общие принципы прогнозирования риска происшествий. Причинно-следственные диаграммы. Причинно-следственные связи. Основные типы диаграмм влияния.		2	2	12	Самостоятельная работа с литературными источниками	Беседа-обсуждение	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.3 Анализ развития аварии, расчет вероятности ее отдельных сценариев.		2	2	10	Самостоятельная работа с литературными источниками	Устный опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу	7		8	30			
Итого за семестр	22		22	96,9		экзамен	
Итого по дисциплине	22		22	96,9		экзамен	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении магистрантов дисциплине «Системный анализ и управление рисками» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к магистранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационное практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности магистрантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная информация, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: практическое занятие в форме презентации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Управление рисками и безопасностью : монография / А. М. Трамова, И. А. Киселева, Н. Е. Симонович [и др.]. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. — 182 с. — ISBN 978-5-89125-115-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136040> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

2. Каранина, Е. В. Управление финансовыми рисками: стратегические концепции, модели, профессиональные стандарты : учебное пособие / Е. В. Каранина. — Киров : ВятГУ, 2016. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164430> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фомин, А. И. Управление рисками : учебное пособие / А. И. Фомин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 142 с. — ISBN 978-5-00137-008-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115178> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкордиум» (НП НЭИКОН)	https://arch.neicon.ru/xmlui/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории - Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации 5-217

Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации 5-217

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 5-504

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий 5-110

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа включает:

- сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой по нескольким источникам;
- работа с электронными библиотечными ресурсами;
- поиск информации по тематике проекта;
- поиск самих информационных источников, в которых есть или может содержаться нужная информация;
- поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, интернет – источниках;
- выполнение практических работ;

Тематики практических работ могут быть посвящены вопросам реализуемых НИР и НИОКР в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» на ПАО «ММК» и других промышленных предприятиях РФ: разработка (совершенствование) методов, методик, материалов, конструкций и т.п. При работе учитываются специальные вопросы: охрана труда, техника безопасности, защита окружающей среды.

«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий		
ОПК-2.1	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Примерный перечень вопросов: 1. Определение риска, его роль в оценке безопасности опасных объектов, производств и технологий. 2. Понятие системы Цепочка: проблемная ситуация - цель - функция - структура - внешние условия. 3. Специфика системного анализа: основные принципы системного анализа и следствия из них. 4. История развития системного анализа. 5. Развитие технических систем как объект исследования, оценки и управления Анализ статистических данных аварий на опасных производственных объектах. 6. Признаки, положенные в основу классификации систем. 7. Типы систем (предметные и категориальные). 8. Показатели, характеризующие свойства сложных систем (эффективность, надежность, качество управления, помехозащищенность, устойчивость, сложность). 9. Основные типы шкал измерения и обработка характеристик, измеренных в разных шкалах. 10. Структурный и функциональный методы анализа и синтеза сложных систем. 11. Структурно-функциональный метод исследования систем. 12. Прямая и обратная задачи структурно-функционального метода.

ОПК-2.2	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	1. Методология анализа риска: выявление основных опасностей химико-технологического объекта, анализ и количественная оценка последствий аварий, определение частот (вероятностей) аварийных событий, определение возможного ущерба и потерь при авариях и вычисление риска. 2. Методы качественной оценки риска, методы количественной оценки риска. 3. Методы качественного анализа риска. 4. Методы расчета частот возникновения аварийных событий. 5. Анализ развития аварии, расчет вероятности ее отдельных сценариев. 6. Виды риска, их расчет. 7. Допустимые значения различных видов риска в системе обеспечения пожарной безопасности и взрывобезопасности опасных технологий в соответствии с нормативной документацией. 8. Снижение риска за счет приоритетного снижения вероятности возникновения 9. аварийной ситуации (предотвращения аварии) и разработки рекомендаций по снижению ожидаемого ущерба. 10. Анализ риска; виды риска, нормативные значения риска; снижение риска, 11. управление риском.
ОПК-2.3	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	1. Общая схема принятия решений. 2. Математические модели принятия решений. 3. Общий случай математической постановки задачи оптимизации. 4. Методы оптимизации и распределение ресурсов на основе задачи линейного программирования. 5. Методы многопараметрической оптимизации в процессах планирования, управления и принятия решения. 6. Принцип Парето. 7. Лексикографическая оптимизация. 8. Метод системных матриц. 9. Минимаксный метод. 10. Метод Байеса-Лапласа. 11. Метод Гермейера.

		12. Комбинированные методы. 13. Эмпирико-эвристический метод оценки показателей разрабатываемых объектов. 14. Методы эволюционной оптимизации.
--	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системный анализ и управление рисками» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.