



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  
О.С. Логунова

02.02.2023 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  
2023 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

26.01.2023 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

02.02.2023 г., протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ПиСЗ, канд.техн.наук

 М.Ю. Наркевич

ассистент кафедры ПиСЗ

 А.С. Чернышева

Рецензент:

Директор ООО НПО "Надежность",

канд.техн.наук

 И.В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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-исследовательской 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: 27.05.2023). — 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: 27.05.2023). — 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: 27.05.2023). — 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	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

### **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
<b>ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</b>		
ОПК-2.1	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	<p>Примерный перечень вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение риска, его роль в оценке безопасности опасных объектов, производств и технологий.</li> <li>2. Понятие системы Цепочка: проблемная ситуация - цель - функция - структура - внешние условия.</li> <li>3. Специфика системного анализа: основные принципы системного анализа и следствия из них.</li> <li>4. История развития системного анализа.</li> <li>5. Развитие технических систем как объект исследования, оценки и управления Анализ статистических данных аварий на опасных производственных объектах.</li> <li>6. Признаки, положенные в основу классификации систем.</li> <li>7. Типы систем (предметные и категориальные).</li> <li>8. Показатели, характеризующие свойства сложных систем (эффективность, надежность, качество управления, помехозащищенность, устойчивость, сложность).</li> <li>9. Основные типы шкал измерения и обработка характеристик, измеренных в разных шкалах.</li> <li>10. Структурный и функциональный методы анализа и синтеза сложных систем.</li> <li>11. Структурно-функциональный метод исследования систем.</li> <li>12. Прямая и обратная задачи структурно-функционального метода.</li> </ol>

ОПК-2.2	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Методы качественной оценки риска, методы количественной оценки риска.</li> <li>3. Методы качественного анализа риска.</li> <li>4. Методы расчета частот возникновения аварийных событий.</li> <li>5. Анализ развития аварии, расчет вероятности ее отдельных сценариев.</li> <li>6. Виды риска, их расчет.</li> <li>7. Допустимые значения различных видов риска в системе обеспечения пожарной безопасности и взрывобезопасности опасных технологий в соответствии с нормативной документацией.</li> <li>8. Снижение риска за счет приоритетного снижения вероятности возникновения</li> <li>9. аварийной ситуации (предотвращения аварии) и разработки рекомендаций по снижению ожидаемого ущерба.</li> <li>10. Анализ риска; виды риска, нормативные значения риска; снижение риска,</li> <li>11. управление риском.</li> </ol>
ОПК-2.3	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая схема принятия решений.</li> <li>2. Математические модели принятия решений.</li> <li>3. Общий случай математической постановки задачи оптимизации.</li> <li>4. Методы оптимизации и распределение ресурсов на основе задачи линейного программирования.</li> <li>5. Методы многопараметрической оптимизации в процессах планирования, управления и принятия решения.</li> <li>6. Принцип Парето.</li> <li>7. Лексикографическая оптимизация.</li> <li>8. Метод системных матриц.</li> <li>9. Минимаксный метод.</li> <li>10. Метод Байеса-Лапласа.</li> <li>11. Метод Гермейера.</li> </ol>

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

**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.