

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы магистратуры  
по направлению подготовки  
20.04.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной И.о. начальника управления РУТ  
(МИИТ) Выходовым Н.Ю.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Управление рисками, системный анализ**

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Управление охраной труда в компании

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2892  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена  
Юрьевна  
Дата: 31.03.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель изучения дисциплины «Управление рисками, системный анализ» состоит в том, чтобы дать студентам знания по основам системного подхода к управлению рисками в техносфере, познакомить с теорией и практикой построения математических моделей, структурных схем обеспечения техносферной безопасности, научить управлять техногенными, природными и экологическим рисками.

Основные задачи дисциплины:

- изучить методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения;
- научиться моделировать риски деятельности человека в техносфере.
- научиться управлять техногенными, природными и экологическими рисками.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;

**ПК-3** - Способен организовать и выполнять работу по решению научно-исследовательских задач в области охраны труда, обеспечения безопасности производств, человека и окружающей среды ;

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, основы моделирования, область применения различных моделей, методику оценки рисков;
- методы системно-функционального анализа и методы управления рисками в технических системах и системах окружающей среды;

- системный анализ проблемных ситуаций, методы разработки стратегий и принятия решений по обработке рисков.

**Уметь:**

- строить математические модели для практических задач техносферной безопасности с использованием риск-ориентированного подхода;
- планировать и осуществлять решение исследовательских задач в области охраны труда, обеспечения безопасности производств, человека и окружающей среды;
- выбирать системы защиты человека и среды обитания с учетом рисков, применять на практике элементы системного анализа и оценки рисков возникновения опасных ситуаций.

**Владеть:**

- методами управления безопасностью в техносфере и проведения научных экспертиз безопасности с использованием системного анализа, анализа рисков и угроз;
- методами и инструментами процессного подхода и анализа сложных систем при решении задач управления рисками и безопасностью в техносфере;
- навыками решения практических задач в области охраны труда и техносферной безопасности на основе процессного подхода и анализа рисков

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Основы системного анализа и моделирования сложных систем и процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>1 Принципы системного подхода в моделировании систем. Системность, как общее свойство окружающего мира. Определение системы. Большие и малые системы</p> <p>2 Моделирование, как метод научного познания. Методологическая основа моделирования. Гипотезы и аналогии. Модель и моделирование. Функции модели. Модели состава и структуры системы</p> <p>3 Классификация моделей. Исторический модельный ряд (физические, масштабные, аналоговые модели, управленческие игры, моделирование на ЭВМ, математические модели). Виды моделирования систем. Основные понятия и принципы моделирования систем. Классификация моделей</p>
2	<p>Анализ риска. Основные понятия. Концепции и методы анализа риска</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>1 Технократическая концепция. Экономическая концепция. Психологическая концепция. Социальная (культурологическая) концепция. Вероятностный метод анализа риска. Феноменологический метод. Детерминистский метод.</p> <p>2 Математический аппарат анализа риска. Оценка индивидуального риска для взрывопожароопасных объектов. Оценка риска аварий на химически опасных объектах. Оценка риска аварий на радиационно-опасных объектах. Оценка риска аварий на промышленных предприятиях. Оценка риска при воздействии токсических веществ. Оценка среднего индивидуального риска для населения. Общие принципы моделирования процессов в техносфере.</p>
3	<p>Управление рисками. Основные понятия и методы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>1 Проблемы безопасности в современном мире. Виды опасностей. Триада «Опасность – риск – безопасность». О вычислении рисков. Основные принципы управления риском. Избежание риска, снижение степени риска, принятие риска</p> <p>2 Цели и задачи управления рисками. Подходы к построению системы управления</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	рисками(централизованная и децентрализованная функция). Комплексный подход к управлению рисками

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Построение математических моделей В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит работу с математическими моделями
2	Системы. Системный анализ В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит системный анализ
3	Вероятностный метод анализа риска В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит вероятностный метод оценки риска
4	Оценка индивидуального риска для взрывопожароопасных объектов В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит оценку индивидуального риска
5	Оценка риска аварий на промышленных предприятиях В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит оценку риска опасных промышленных объектов
6	Оценка риска аварий на радиационно-опасных объектах В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит оценку риска на РОО
7	Методы управления снижением риска отказов технических систем В процессе выполнения практического занятия обучаемый освоит метод управления рисками и отказами технических систем
8	Экономические показатели управления риском. Приемлемый риск В процессе выполнения практического занятия обучаемы освоит экономические показатели риска

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка курсового проекта
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Математическое моделирование распространения загрязнения в водоеме .
2. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды от автотранспорта.

3. Численный расчет распространения аварийного выброса аммиака.
4. Численный расчет распространения загрязняющей примеси в приземном слое атмосферы.
5. Математическое моделирование распространения загрязнения в атмосфере.
6. Математическое моделирование распространения радионуклидов при лесных пожарах .
7. Математическое моделирование распространения продуктов горения лесного пожара .
8. Математическое моделирование распространения продуктов горения попутного нефтяного газа .
9. Определение критических параметров противопожарного разрыва конечных размеров.
10. Математическое моделирование взаимодействия верхового лесного пожара с противопожарным разрывом конечных размеров.
11. Математическое моделирование распространения продуктов горения в осредненной постановке.
12. Математическое моделирование распространения продуктов горения пожара в плоской постановке .
13. Математическое моделирование распространения загрязнения в приземном слое атмосферы от заданного источника.
14. Математическое моделирование распространения загрязняющей примеси в осредненной постановке .
15. Математическое моделирование переноса продуктов горения от заданного источника .
16. Численное решение задачи о распространении загрязнения от заданного источника в плоской постановке.
17. Определение размеров противопожарного разрыва в лесном массиве при верховом лесном пожаре в сопряженной постановке.
18. Расчет времени эвакуации из горящего здания с помощью ПО PHOENICS.
19. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды при аварийном выбросе.
20. Математическое моделирование загрязнения окружающей среды от автотранспорта в осредненной постановке.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Кузнецов, В.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. ISBN 978-5-906818-95-9 — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система [сайт].	URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=432199">https://znanium.ru/catalog/document?id=432199</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дмитренко, В.П. Техносферная безопасность. Введение в направление образования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 134 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/11566. - ISBN 978-5-16-010849-0 — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система [сайт].	URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=435936">https://znanium.ru/catalog/document?id=435936</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 636 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16270-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/544895/p.2">https://urait.ru/bcode/544895/p.2</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Сапрыкин, О. Н. Статистический анализ рисков в системах комплексной безопасности : учебное пособие / О. Н. Сапрыкин. — Самара : Самарский университет, 2020. — ISBN 978-5-7883-1565-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/189018">https://e.lanbook.com/book/189018</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Панова, Т. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебно-методическое пособие / Т. В. Панова, М. В. Панов, М. Е. Симбирцева. —	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/385622">https://e.lanbook.com/book/385622</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	
6	Белова, Т. И. Расчёт индивидуального профессионального риска для неопасных производств : методические указания / Т. И. Белова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/172052">https://e.lanbook.com/book/172052</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Бабенышев, С.В. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / С.В. Бабенышев, Е.Н. Матеров. — Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. — 122 с.: ил. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система [сайт].	URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=400980">https://znanium.ru/catalog/document?id=400980</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Северцев, Н. А. Системный анализ теории безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07985-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/540069/p.1">https://urait.ru/bcode/540069/p.1</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536406/p.9">https://urait.ru/bcode/536406/p.9</a> (дата обращения: 08.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).



<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

Поисковые системы: Yandex, Mail, Google

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовой проект в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Управление безопасностью в  
техносфере»

Е.Ю. Нарусова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин