

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 первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы моделирования в системном анализе и управлении рисками

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологический менеджмент

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: 41799
Подписал: заведующий кафедрой Сухов Филипп Игоревич
Дата: 23.04.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Основы моделирования в системном анализе и управлении рисками» является получение студентами организационно-теоретических знаний о безопасности объектов ж.д.т., его обеспечении методиками и техническими средствами, об основах технологии проведения мониторинга безопасности и технических возможностях современных методов и средств контроля окружающей среды (ОС), необходимых для построения своей практической работы на предприятиях железнодорожного транспорта и в иных сферах деятельности с учетом принципов экологической безопасности хозяйственной деятельности и минимизации вреда окружающей среде.

Основными целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы моделирования в системном анализе и управлении рисками» являются формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование для удовлетворения потребностей организации и населения в экологической безопасности при соблюдении принципа устойчивого развития., а при необходимости и реализовать на практике программы экологического мониторинга.

Задачи:

- изучение основ системного анализа, моделирования и управления рисками систем и процессов и получение практических навыков их применения.

- изучение теоретических основ разработки и внедрения систем управления рисками.

- освоение практического блока заданий с использованием программных продуктов, обеспечивающих проведение анализа, оценки и управления рисками.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Разработка мероприятий по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации;

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:

-Теоретические основы и методы моделирования экономического регулирования природоохранной деятельности: механизмы внутреннего ценообразования экологических рисков, оптимизационные модели распределения бюджетов, методики оценки предотвращённого ущерба и экономического эффекта от внедрения природоохранных мер;

-Методологию системного анализа и моделирования рисков: принципы построения причинно-следственных сетей, динамических и сценарных моделей, критерии оценки устойчивости стратегий, а также подходы к работе с многокритериальной неопределённостью в условиях реальных производственных систем.

Уметь:

-Разрабатывать и применять экономико-математические модели для обоснования природоохранных мероприятий: рассчитывать эффективность инвестиций в экологическую безопасность, сравнивать альтернативные механизмы регулирования (лимиты, платежи, страхование, внутреннее ценообразование) и выбирать оптимальный вариант с учётом финансовых ограничений организации;

-Проводить критический системный анализ проблемных ситуаций в сфере управления рисками: декомпозировать сложные проблемы на взаимосвязанные элементы, строить имитационные или аналитические модели сценарного развития, выявлять точки приложения управленческих усилий и на их основе формулировать обоснованную стратегию действий.

Владеть:

-Методикой расчётного обоснования природоохранных инвестиций: навыками моделирования экономического эффекта экологических мероприятий, проведения анализа чувствительности и стресс-тестирования моделей, а также принятия управленческих решений по распределению финансовых ресурсов на минимизацию экологических и производственных рисков;

-Инструментами системно-динамического и сценарного моделирования рисков: способностью интегрировать технические, экономические и нормативные параметры в единую модель, интерпретировать результаты многофакторного анализа, выстраивать адаптивные стратегии управления и оперативно корректировать их при изменении внешних или внутренних условий.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

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 116 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	Основы управление рисками, системного анализа и моделирования Рассматриваемые вопросы: - Понятие и сущность риска

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Системный анализ и моделирование систем и процессов
2	Оценка рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов Рассматриваемые вопросы: - Идентификация рисков - Анализ и оценка рисков
3	Управление рисками Рассматриваемые вопросы: - Методы управления рисками - Управление рисками на предприятии
4	Информационное и программное Рассматриваемые вопросы: - Программное обеспечение для моделирования риска - Программное обеспечение для расчета количественной оценки риска

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие В результате практического занятия студент изучит основы мониторинга чрезвычайных ситуаций ,ПЗ №1, методы анализа химического загрязнения среды обитания. А также их классификация, виды проб, отбор проб газов, жидкостей, твердых веществ.
2	Практическое занятие В результате практического занятия студент ознакомится с мониторингом атмосферного воздуха. А также критериями состояния загрязнения воздуха, организацией наблюдений за его загрязнением
3	Системная декомпозиция проблемной ситуации и идентификация рисков В результате занятия студенты овладеют навыками: Аналитическими: декомпозиции сложных проблем на управляемые компоненты с использованием методов WBS и диаграмм Исикавы; Идентификации рисков: системного выявления технических, организационных, нормативных и экономических факторов, влияющих на экологическую безопасность; Картирования взаимосвязей: построения матриц влияния и ранжирования рисков по вероятности и последствиям; Документационными: оформления реестра рисков в соответствии с корпоративными и отраслевыми стандартами.
4	Построение причинно-следственных диаграмм и сетей рисков В результате занятия студенты овладеют навыками: Логического моделирования: конструирования иерархических структур рисков, выявления минимальных сечений и критических путей; Вероятностной оценки: расчёта комбинированных вероятностей наступления неблагоприятных событий при наличии защитных барьеров; Визуализации: преобразования текстовых описаний аварийных сценариев в наглядные графические модели; Диагностическими: определения слабых звеньев системы и приоритетных направлений для усиления контрольных мер.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	<p>Сценарное моделирование и работа с неопределённостью</p> <p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Сценарного проектирования: формулирования правдоподобных траекторий развития событий с учётом внешних (рынок, регуляторика) и внутренних факторов;</p> <p>Количественной оценки неопределённости: задания распределений вероятностей для ключевых параметров, проведения стохастического моделирования;</p> <p>Интерпретации результатов: анализа дисперсии исходов, выделения доверительных интервалов и оценки устойчивости решений;</p> <p>Стратегическими: выбора адаптивных управленческих действий при различных сценариях реализации рисков.</p>
6	<p>Экономико-математическое моделирование природоохранных мероприятий</p> <p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Монетизации экологических рисков: перевода качественных последствий в стоимостные показатели с использованием нормативных методик;</p> <p>Финансового обоснования: расчёта показателей окупаемости, дисконтированных денежных потоков и точки безубыточности природоохранных инвестиций;</p> <p>Сравнительного анализа: оценки альтернативных механизмов регулирования (лимиты, внутренние экоплатежи, страхование, модернизация);</p> <p>Аргументации: подготовки экономического обоснования для руководства и стейкхолдеров.</p>
7	<p>Оптимизация распределения бюджета на экологическую безопасность</p> <p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Формализации ограничений: задания бюджетных, нормативных и технологических рамок в оптимизационных моделях;</p> <p>Многокритериального анализа: применения методов АНР, TOPSIS или парных сравнений для балансировки экологических и экономических показателей;</p> <p>Портфельного управления: формирования оптимального набора мероприятий при ограниченных ресурсах;</p> <p>Валидации решений: проверки устойчивости выбранного портфеля к изменению приоритетов или сокращению финансирования.</p>
8	<p>Анализ чувствительности и стресс-тестирование моделей</p> <p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Диагностики уязвимостей: построения «торнадо-диаграмм» и ранжирования факторов по степени влияния на целевой показатель;</p> <p>Стресс-тестирования: моделирования кризисных условий (резкое ужесточение нормативов, аварии, рост цен на ресурсы);</p> <p>Корректировки стратегий: разработки буферных механизмов и планов Б при выходе параметров за критические границы;</p> <p>Критической рефлексии: оценки пределов применимости моделей и формулирования условий их достоверности.</p>
9	<p>Системно-динамическое моделирование управления рисками</p> <p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Моделирования динамики: отражения нелинейных процессов накопления загрязнения, износа оборудования и эффекта от инвестиций во времени;</p> <p>Выявления точек рычага: определения управляющих переменных, дающих максимальный эффект при минимальных затратах;</p> <p>Имитационного прогнозирования: запуска сценариев «что, если» и оценки долгосрочных последствий управленческих решений;</p> <p>Адаптивного управления: проектирования регуляторов и индикаторов раннего предупреждения для оперативного реагирования.</p>
10	<p>Интегрированный проект: разработка стратегии управления рисками с экономическим обоснованием</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>В результате занятия студенты овладеют навыками:</p> <p>Синтеза компетенций: интеграции качественных, количественных и экономических моделей в единую логическую структуру;</p> <p>Стратегического проектирования: формулирования целей, этапов, метрик успеха и механизмов корректировки стратегии;</p> <p>Экспертной коммуникации: подготовки структурированного отчёта, визуализации результатов и аргументированной защиты перед комиссией/стейкхолдерами;</p> <p>Управленческой рефлексии: оценки реализуемости предложенных мер, выявления ресурсных и организационных ограничений, планирования внедрения.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0.	https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-490265
2	Боголюбов, С. А. Актуальные проблемы экологического права : монография / С. А. Боголюбов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 498 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-01430-3.	https://urait.ru/book/aktualnye-problemy-ekologicheskogo-prava-510468
1	География мира. Регионы и страны мира : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Каледина, Н. М. Михеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18597-3.	https://urait.ru/book/geografiya-mira-regiony-i-strany-mira-537551
2	Ильичев, В. Ю. Оптимизационные задачи энергетики : учебное пособие для вузов / В.	https://urait.ru/book/optimizacionnyye-zadachi-energetiki-507482

Ю. Ильичев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15452-8.	
---	--

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

7. 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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Химия и инженерная экология»

В.Г. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ХИИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова