

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
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: 16.06.2026

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.

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 - Системный анализ и моделирование систем и процессов |
| 2 | Оценка рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--|
| | 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. |
| 5 | Сценарное моделирование и работа с неопределённостью В результате занятия студенты овладеют навыками: Сценарного проектирования: формулирования правдоподобных траекторий развития событий с учётом внешних (рынок, регуляторика) и внутренних факторов; Количественной оценки неопределённости: задания распределений вероятностей для ключевых |

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

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|---|
| | аргументированной защиты перед комиссией/стейкхолдерами; Управленческой рефлексии: оценки реализуемости предложенных мер, выявления ресурсных и организационных ограничений, планирования внедрения. |

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. Ю. Ильичев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15452-8. | https://urait.ru/book/optimizacionnyye-zadachi-energetiki-507482 |

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:

Зачет 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
«Устойчивое развитие транспорта и
техносферная безопасность»

В.Г. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова