

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 бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Экспертные системы оценки безопасности транспортной
инфраструктуры и социально-экономических рисков**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль): Управление качеством в производственно-
технологических системах

Форма обучения: Очно-заочная

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: 581797
Подписал: заведующий кафедрой Гуськова Марина
Федоровна
Дата: 15.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение студентами междисциплинарных знаний, умений навыков в области практических реализаций методов, средств, новейших инструментов поддержки принятия решений по управлению сложными транспортными и социально-экономическими системами;
- изучение студентами характерных подходов, методов и алгоритмов расчета рейтингов альтернатив для выбора оптимальных решений в области оценки безопасности транспортной инфраструктуры.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- освоение теоретических основ создания и функционирования интеллектуальных систем поддержки принятия управленческих решений, их месте в организации процессов управления сложными транспортными и социально-экономическими системами в целях повышения качества использования подобных систем;
- освоение теории алгоритмизации процессов и вычислений в области экспертных систем поддержки принятия решений и практике их использования в задачах управления и оценки риска и уровнем безопасности транспортных и социально – экономических систем;
- решение управленческих задач расчета рейтингов альтернатив для выбора оптимальных решений в области оценки безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических рисков.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-9 - Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификацией;

ОПК-10 - Способен оценивать и учитывать риски при управлении качеством;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Знать:

- основные математические модели, методы и инструменты теории принятия управленческих решений с использованием экспертных методов;
- основы управления проектами в области безопасности транспортной инфраструктуры, организацию внедрения технологических и продуктовых инноваций, планирования организационных изменений;
- ключевые показатели безопасности и надежности объектов инфраструктуры, показатели социально-экономических рисков;
- задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования) в области обеспечения безопасности объектов, устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем.

Уметь:

- применять математические методы анализа в задачах многоальтернативного выбора;
- определять набор основных значимых характеристик, адекватно отображающих особенности альтернатив с точки зрения целей принятия управленческих решений;
- применять экспертные системы оценки, создавать и поддерживать безопасные условия эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры;
- применять методы экспертных решений и системного анализа для решения практических задач проектирования объектов транспортной инфраструктуры.
- осуществлять экспертный выбор решений по оценке и обработке социально-экономических рисков.

Владеть:

- способностью применять экспертные методы и средства анализа для определения надежности систем транспортной инфраструктуры;
- владеть методами выбора оптимальных экспертных решений по обеспечению эксплуатационной надежности в технических системах, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
- владеть математическим инструментарием для расчетов экспертных рейтингов альтернатив принятия решений в области управления рисками;
- навыками оформления и разработки документации с учетом требований стандартизации в области технического регулирования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	30	30
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	20	20

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 114 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	Интеллектуальные системы. Основные понятия. Рассматриваемые вопросы: - задачи, решаемые интеллектуальными системами; - классификация интеллектуальных систем; - системы поддержки принятия решений; - автоматизированные системы экспертного оценивания. - экспертные системы - основные принципы и этапы построения экспертных систем.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний. Рассматриваемые вопросы: - подходы к определению понятия «безопасность», система категорий и понятий. - безопасность транспортной инфраструктуры, безопасность социально-экономических объектов; - виды опасности на транспортной инфраструктуре и социально-экономических объектах. - социальная опасность, опасность аварии, пожарная опасность, опасность терроризма, другие потенциальные виды опасности; - экспертные методы формирования системы показателей безопасности.
3	Шкалирование основных индикаторов безопасности. Рассматриваемые вопросы: - основные типы шкал, шкалы наименований и порядка; - способы разработки шкал. Виды оценок, допустимых на этих шкалах; - ранговые оценки: способы получения и статистической обработки; - экспертная оценка значений индикаторов безопасности; - количественные и качественные оценки, оценки на основе стратификации значений показателей безопасности.
4	Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Рассматриваемые вопросы: - группы методов оценивания уровней безопасности транспортной инфраструктуры; - особенности технологии разработки методик оценивания уровня безопасности; - многокритериальная оценка уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов; - коллективная экспертиза при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов; - особенности оценки состояний транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как сложных объектов.
5	Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Рассматриваемые вопросы: - этапы экспертного анализа состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов; - методы определения результирующей экспертной оценки уровня безопасности; - цели анализа результатов экспертизы по оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов; - противоречивость экспертных оценок; - безопасность транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как объект оценки и управления; - принципы долгосрочного планирования развития систем безопасности транспортных инфраструктур и социально-экономических объектов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Интеллектуальные системы. Основные понятия. Определение интеллектуальной системы, задачи решаемые интеллектуальными системами, оценка полезности интеллектуальных систем.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Классификация интеллектуальных систем. Интеллектуальные информационно-поисковые системы (ИИПС). Обучающие системы. Системы поддержки принятия решений. Экспертные системы. Автоматизированные системы экспертного оценивания. Экспертные системы Назначение экспертных систем. Основные составляющие и структура экспертной системы. Системы поддержки принятия решений. Автоматизированные системы экспертного оценивания. Сфера применения систем поддержки принятия решений и автоматизированных систем экспертного оценивания. Отличительные черты поддержки принятия решений и автоматизированных систем экспертного оценивания. Примеры действующих поддержки принятия решений и автоматизированных систем экспертного оценивания. Формальные основы описания экспертных систем. Архитектура экспертной системы. Понятие продукционной системы. Система продукций, способы ее задания. Интерпретатор, его модель. Архитектура экспертной системы Основные принципы и этапы построения экспертных систем. Особенности построения экспертных систем. Участники разработки. Концепция «быстрого прототипа». Средства, используемые при создании прототипа. Этапы разработки экспертной системы.
2	Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний. Подходы к определению понятия «безопасность», система категорий и понятий. Категория «безопасность», приложения категории «безопасность»: безопасность транспортной инфраструктуры, безопасность социально-экономических объектов т.д. Безопасность как раскрытие внутреннего содержания состояния объекта в его взаимодействии со средой. Потенциальная безопасность системы. Виды опасности на транспортной инфраструктуре и социально-экономических объектах Социальная опасность, опасность аварии, пожарная опасность, опасность терроризма, другие потенциальные виды опасности. Экспертные методы формирования системы показателей безопасности. Способы опроса экспертов. Анкетирование. Интервью. Косвенный опрос. Способы повышения интенсивности мыслительной работы экспертов: мозговая атака, штурм. Способы неискажающей обработки значений экспертных оценок. Принципы отбора специалистов в состав экспертных групп Способы назначения, документальные, взаимных рекомендаций, выдвижения. Принципы построения банка данных о кандидатах в эксперты. Вопрос оценивания компетентности эксперта. Измерение и оценивание значений индикаторов безопасности. Основные проблемы экспертного оценивания. Типичные ошибки при экспертном оценивании значений индикаторов опасности. Классификация показателей оценки. Объективные и субъективные показатели. Оценки по субъективным показателям.
3	Шкалирование основных индикаторов безопасности. Основные типы шкал. Шкалы наименований и порядка. Способы разработки шкал. Виды оценок, допустимых на этих шкалах. Особенности статистической обработки получаемых оценок. Ранговые оценки: способы получения и статистической обработки. Шкалы интервалов и отношений. Экспертная оценка значений индикаторов безопасности. Количественные и качественные оценки. Балльные и вербально – числовые оценки. Оценки на основе стратификации значений показателей безопасности.
4	Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Группы методов оценивания уровней безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Виды алгоритмов оценивания степени безопасности. От дерева индикаторов безопасности – к схемам подготовки решений. Роль экспертных методов в оценке

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	безопасности. Построение и использование экспертных кривых. Особенности технологии разработки методик оценивания уровня безопасности. Понятие о парном и множественном взаимодействии показателей опасности (угроз). Простейшие алгоритмы; отражение взаимодействия в алгоритмах. Возможности схем подготовки решений Многокритериальная оценка уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Дерево показателей – критериев. Связь критериев оценки с целями управления. Оценка как степень достижения цели. Уровни иерархии дерева критериев. Требования к показателям и критериям оценки уровня безопасности. Полнота. Действенность, разложимость, избыточность, минимальная размерность системы показателей безопасности. Коллективная экспертиза при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Повышение надежности оценок при коллективной экспертизе. Сопоставление мнений при коллективной экспертизе. Получение повышенной надежности оценок. Степень отклонения мнений экспертов Особенности оценки состояний транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как сложных объектов. Понятие сложного объекта. Особенности формализованного описания состояний сложных объектов. Экспертные оценки при оценке состояния сложного объекта.
5	Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Этапы экспертного анализа состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Составление технологического графа экспертной оценки состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Методы определения результирующей экспертной оценки уровня безопасности. Меры близости. Методы результирующей оценки уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов основанные на использовании мер близости. Методы анализа результатов экспертизы. По оценке показателей безопасности. Цели анализа результатов экспертизы по оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Неточность экспертных оценок. Степень компетентности экспертов. Противоречивость экспертных оценок. Наличие адекватных оценочных систем. Разработка схем подготовки решений при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов СПР как наиболее универсальный алгоритм оценивания уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов и подготовки решений по его повышению. Разработка СПР с использованием технологической и нормативной документации и экспертных методов. Примеры эффективного применения СПР. Безопасность транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как объект оценки и управления. Основные задачи и цели обеспечения и управления уровнем безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Обеспечение безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов на различных этапах жизненного цикла продукции. Принципы долгосрочного планирования развития систем безопасности транспортных инфраструктур и социально-экономических объектов Активные средства. Терминальные операции. Замысел. Плановые органы и их назначение. Типы планирующих организаций. Плановые органы активных операций. Плановые органы обеспечивающих операций. Схема формирования вариантов плана долгосрочного поддержания высокого уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Принципы построения экспертных систем поддержки принятия решений при оценке и управлении

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	безопасностью транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Структура технологии оценки безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Блок данных об экспертах. Блок подготовки информации, Блок формирования оценочной системы. Блок оценки бъекта по первичным показателям. Блок формирования интегральной оценки. Блок принятия решения.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Выполнение курсового проекта.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Интеллектуальные информационно-поисковые системы (ИИПС).
2. Обучающие системы.
3. Системы поддержки принятия решений.
4. Экспертные системы.
5. Автоматизированные системы экспертного оценивания.
6. Анализ опасности на транспортной инфраструктуре и социально-экономических объектах.
7. Экспертные методы формирования системы показателей безопасности.
8. Измерение и оценивание значений индикаторов безопасности.
9. Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
10. Многокритериальная оценка уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
11. Коллективная экспертиза при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
12. Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов

13. Разработка схем подготовки решений при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов

14. Безопасность транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как объект оценки и управления.

15. Разработка принципов построения экспертных систем поддержки принятия решений при оценке и управлении безопасностью транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Лапшина, М. Л. Экспертные системы и теория принятия решений : учебное пособие / М. Л. Лапшина. — Воронеж : ВГЛУ, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-7994-0913-5.	https://e.lanbook.com/book/225296
2	Ефремов, А. М. Транспортная безопасность : учебное пособие / А. М. Ефремов, А. В. Мукасеев, А. Н. Черемисин. — Новосибирск : СГУВТ, 2023. — 160 с	https://e.lanbook.com/book/369902
3	Экономическая безопасность в региональных социально-экономических системах : учебное пособие / Е. Э. Аверченкова, А. В. Аверченков, Ю. А. Леонов [и др.]. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 157 с. - ISBN 978-5-9765-4215-0.	https://znanium.com/catalog/product/1860964
4	Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Кузнецов, А. А. Черепашин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9.	https://znanium.com/catalog/product/2001695
5	Андреев, И. В. Социально-экономические аспекты развития территории : учебное пособие / И. В. Андреев, З. И. Иванова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный	https://znanium.ru/catalog/product/2187815

исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра социальных, психологических и правовых коммуникаций. - Москва : Издательство МИСИ - МГСУ, 2021. - 55 с. - ISBN 978-5-7264-2916-8.	
--	--

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

Информационно-справочные и поисковые системы: Internet Explorer, Yandex, Rambler, Mail, Opera1.

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

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система Znanium (<https://znanium.ru>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

Научно-электронная библиотека Elibrary (<http://elibrary.ru/>).

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

Windows 7, Microsoft Office 2013

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 в 9 семестре.

Курсовой проект в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

А.А. Рогов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МК

М.Ф. Гуськова

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова