

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: 24.05.2024

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 рисков 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	<p>Интеллектуальные системы. Основные понятия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Шкалирование основных индикаторов безопасности. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Интеллектуальные системы. Основные понятия. Определение интеллектуальной системы, задачи решаемые интеллектуальными системами, оценка полезности интеллектуальных систем.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Классификация интеллектуальных систем.</p> <p>Интеллектуальные информационно-поисковые системы (ИИПС). Обучающие системы. Системы поддержки принятия решений. Экспертные системы. Автоматизированные системы экспертного оценивания.</p> <p>Экспертные системы</p> <p>Назначение экспертных систем. Основные составляющие и структура экспертной системы.</p> <p>Системы поддержки принятия решений. Автоматизированные системы экспертного оценивания.</p> <p>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.</p> <p>Формальные основы описания экспертных систем. Архитектура экспертной системы.</p> <p>Понятие продукционной системы. Система продукций, способы ее задания. Интерпретатор, его модель. Архитектура экспертной системы</p> <p>Основные принципы и этапы построения экспертных систем.</p> <p>Особенности построения экспертных систем. Участники разработки. Концепция «быстрого прототипа». Средства, используемые при создании прототипа. Этапы разработки экспертной системы.</p>
2	<p>Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний.</p> <p>Подходы к определению понятия «безопасность», система категорий и понятий.</p> <p>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.</p> <p>Виды опасности на транспортной инфраструктуре и социально-экономических объектах</p> <p>Социальная опасность, опасность аварии, пожарная опасность, опасность терроризма, другие потенциальные виды опасности.</p> <p>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.</p> <p>Принципы отбора специалистов в состав экспертных групп</p> <p>Способы назначения, документальные, взаимных рекомендаций, выдвижения. Принципы построения банка данных о кандидатах в эксперты. Вопрос оценивания компетентности эксперта.</p> <p>Измерение и оценивание значений индикаторов безопасности.</p> <p>Основные проблемы экспертного оценивания. Типичные ошибки при экспертном оценивании значений индикаторов опасности. Классификация показателей оценки. Объективные и субъективные показатели. Оценки по субъективным показателям.</p>
3	<p>Шкалирование основных индикаторов безопасности.</p> <p>Основные типы шкал.</p> <p>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.</p> <p>Экспертная оценка значений индикаторов безопасности.</p> <p>Количественные и качественные оценки. Балльные и вербально – числовые оценки. Оценки на основе стратификации значений показателей безопасности.</p>
4	<p>Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>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</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>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</p> <p>Многокритериальная оценка уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>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.</p> <p>Коллективная экспертиза при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>Повышение надежности оценок при коллективной экспертизе. Сопоставление мнений при коллективной экспертизе. Получение повышенной надежности оценок. Степень отклонения мнений экспертов</p> <p>Особенности оценки состояний транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как сложных объектов.</p> <p>Понятие сложного объекта. Особенности формализованного описания состояний сложных объектов. Экспертные оценки при оценке состояния сложного объекта.</p>
5	<p>Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>Этапы экспертного анализа состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов. Составление технологического графа экспертной оценки состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>Методы определения результирующей экспертной оценки уровня безопасности.</p> <p>Меры близости. Методы результирующей оценки уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов основанные на использовании мер близости.</p> <p>Методы анализа результатов экспертизы. По оценке показателей безопасности.</p> <p>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.</p> <p>Разработка схем подготовки решений при оценке уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</p> <p>СПР как наиболее универсальный алгоритм оценивания уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов и подготовки решений по его повышению.</p> <p>Разработка СПР с использованием технологической и нормативной документации и экспертных методов. Примеры эффективного применения СПР.</p> <p>Безопасность транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как объект оценки и управления.</p> <p>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.</p> <p>Принципы долгосрочного планирования развития систем безопасности транспортных инфраструктур и социально-экономических объектов</p> <p>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.</p> <p>Принципы построения экспертных систем поддержки принятия решений при оценке и управлении</p>

№ 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. Мукаеев, 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

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

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