

**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: 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: 7416  
Подписал: заведующий кафедрой Майборода Валерий  
Прохорович  
Дата: 16.05.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Экспертные системы оценки безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических рисков» является формирование у бакалавра:

- Представления об интеллектуальных системах поддержки принятия управленческих решений, их месте в организации процессов управления сложными транспортными и социально-экономическими системами в целях повышения качества использования подобных систем;
- Системного представления о классификации интеллектуальных систем;
- Представления об экспертных системах как подклассе класса интеллектуальных систем, их назначении структуре, аналитическом обеспечении;
- Представления об экспертных системах поддержки принятия решений как разновидности экспертных систем и практике их использования в задачах управления и оценки рисков и уровнем безопасности транспортных и социально – экономических систем;
- Представления об объектах, оценка состояний которых требует привлечения экспертной информации;
- Представления о принципах и методах получения и обработки экспертной информации, методах организации и проведения экспертиз;
- Системного представления о природе транспортных и социально-экономических объектов и систем различной сложности, формирования формализованных средств описания состояний и уровней безопасности этих объектов;
- Представления о современных подходах к определению понятия «безопасность», как одного из важнейших составляющих в системе управления качеством;
- Представления о категориальной системе описания уровней безопасности транспортных и социально-экономических объектов;
- Представления об этапах разработки систем экспертного оценивания уровней безопасности транспортных и социально-экономических систем;
- Представления о современной классификации различных видов систем экспертного оценивания и динамики их развития;
- Знания методов формирования оценочных систем, предназначенных для оценки уровня безопасности объектов различной природы, в том числе транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов, описание основных характеристик которых содержит неопределенность;

- Знания методов оценки уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов по объективным и субъективным показателям в рамках формирования и совершенствования системы качества;

- Умения решать задачи обеспечения требуемого уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов;

- Умения использовать на практике методы экспертного оценивания для оценки уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов как один из важнейших элементов в рамках управления качеством.

## 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:**

управление проектом, программу внедрения технологических и продуктовых инноваций, программу организационных изменений, задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем

### **Уметь:**

устанавливать взаимосвязи задач и параметров, строить модели систем задач (проблем), применять экспертные системы оценки, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

### **Владеть:**

применением способов и средств защиты в чрезвычайных ситуациях, приёмами оказания первой помощи пострадавшим, в том числе при несчастных случаях на производстве

### 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	Сем. №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	84
В том числе:		
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа	60	60

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 60 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.
2	Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний.
3	Шкалирование основных индикаторов безопасности.
4	Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
5	Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

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

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<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><b>Шкалирование основных индикаторов безопасности.</b></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><b>Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</b></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 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><b>Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов</b></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</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>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 безопасностью транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов.</p> <p>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.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Интеллектуальные системы. Основные понятия.
2	Представление знаний в экспертных системах. Модели представления знаний.
3	Шкалирование основных индикаторов безопасности.
4	Построение алгоритмов оценивания степени и уровня безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
5	Экспертный анализ состояния безопасности транспортной инфраструктуры и социально-экономических объектов
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	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	Экспертные методы принятия решений в управлении безопасностью Карр Ч.; Хоув Ч.; Ред. Воробьев Н.Н. Учебник Мир , 2016	<a href="http://library.mii.ru/">http://library.mii.ru/</a>

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



Информационно-справочные и поисковые системы: Internet Explorer, Google, Yandex, Rambler, Mail, Opera1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Правительство РФ [www.government.ru](http://www.government.ru)
5. Министерство экономического развития – [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)
6. Федеральная служба государственной статистики [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
7. Электронная Россия – [www.e-rus.ru](http://www.e-rus.ru)
8. Электронная Москва – [www.e-mos.ru](http://www.e-mos.ru)
9. Журнал «Эксперт» <http://www.expert.ru/printissues/expert/>
10. МСЭ – Международный союз экономистов [www.iuecon.org](http://www.iuecon.org)
11. Гарант [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
12. «Кодекс», информационно-правовой консорциум – [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru)
13. Консультант Плюс – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
14. Предпринимательское право [www.businesspravo.ru/](http://www.businesspravo.ru/)
15. Правовой портал Кадис <http://www.kadis.ru>
16. Финансово-информационные [www.finansy.ru](http://www.finansy.ru), [www.financeclub.ru](http://www.financeclub.ru), [www.finam.ru](http://www.finam.ru), [www.logistic.ru](http://www.logistic.ru) , [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) .

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).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа  
Поворотная доска двухсторонняя и вращающаяся

Мультимедийное оборудование:

Компьютер: PC IRU Corp 510 MT i5 6400/16Gb/1Tb 7,2k/HDG530,  
WorkStation Pentium 4 630

Ноутбук: Lenovo ThinkPad, Asus

Интерактивная доска HITACHI

Мультимедийный проектор HITACHI, Acer

Настенный экран ScreenMedia Economy

Флипчарт UNIVERSAL Mobile LEGAMASTER

Сервер Core 2 Duo E6850

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовой проект в 8 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  
«Менеджмент качества»

Титов Андрей  
Валентинович

Лист согласования

Заведующий кафедрой МК

В.П. Майборода

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова