

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  
23.04.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Интеллектуальные транспортные системы

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

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: 8890  
Подписал: заведующий кафедрой Вакуленко Сергей  
Петрович  
Дата: 01.10.2024

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

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные транспортные системы» являются профессиональная подготовка магистров направления «Наземные транспортно-технологические комплексы» и освоение будущими магистрами структуры и принципов создания интеллектуальных транспортных систем.

Задачи дисциплины:

- изучение приемов, подходов и требований к современной транспортной системе при разработке проектных решений и при выполнении проектной документации;
- изучение основных проблем развития транспортной инфраструктуры в современных городах;
- определение путей решения проблем современных транспортных систем.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-5** - Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

**ПК-5** - Способен использовать методы стратегического планирования для повышения эффективности работы пассажирского комплекса.

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

**Знать:**

-Архитектуру, компоненты и принципы функционирования интеллектуальных транспортных систем в сфере пассажирских железнодорожных перевозок, включая системы мониторинга, управления пассажиропотоками и прогнозирования загрузки

-Методы стратегического планирования, применяемые при внедрении и развитии интеллектуальных транспортных систем для повышения качества и эффективности пассажирского сервиса

**Уметь:**

-Формализовать задачи проектирования и оптимизации элементов интеллектуальных транспортных систем и применять специализированное программное обеспечение для их моделирования

-Разрабатывать предложения по интеграции интеллектуальных решений в стратегию развития пассажирского комплекса с учётом анализа эффективности, стоимости и пользовательского опыта

**Владеть:**

-Навыками работы с программными средствами моделирования и анализа данных для проектирования компонентов интеллектуальных транспортных систем в условиях пассажирских перевозок

-Методами оценки стратегического воздействия интеллектуальных транспортных решений на ключевые показатели работы пассажирского комплекса, включая уровень сервиса, пунктуальность и рентабельность

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	№3	
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	16	24
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	8	8
Занятия семинарского типа	24	8	16

**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 176 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	Основные положения абстрактной теории транспортных процессов и систем. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Введение в теорию систем. - Понятие и свойства систем. - Понятие о системном подходе.
2	Интеллектуальные транспортные потоки. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Интеллектуальные транспортные технологии. - Беспроводная связь. - Вычислительные технологии.
3	Основные понятия из области интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Особенности ИТС как интеллектуальной системы. - Определения и терминология из области ИТС. - Элементы функциональной и физической структуры ИТС как информационной управляющей системы. - ИТС как информационная система.
4	Методы и алгоритмы поиска и построения кратчайшего маршрута в непрерывном пространстве. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Общая характеристика. - Основные определения и обозначения.
5	Интеллектуальные агенты в ИТС. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Общая архитектура. - Структурные компоненты.
6	Алгоритм Дейкстры. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Методы и алгоритмы поиска и построения кратчайшего маршрута в дискретном пространстве.
7	Основы транспортного моделирования. Основные вопросы, рассматриваемые в лекции: - Понятие о транспортном моделировании. - Модели распределения поездок по сети. - Модель Видемана. - Макроскопические модели.

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Моделирование пассажиропотоков на железнодорожном вокзале с использованием AnyLogic</p> <p>Цель: Освоить инструменты имитационного моделирования для анализа и оптимизации пассажиропотоков в условиях реального вокзального комплекса.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сбор и анализ исходных данных.</li> <li>- Построение агент-ориентированной модели в AnyLogic, включая зоны ожидания, кассы, турникеты, платформы.</li> <li>- Настройка параметров пиковых нагрузок и оценка узких мест инфраструктуры.</li> <li>- Эксперименты с оптимизацией: изменение количества касс, перераспределение зон обслуживания, внедрение электронной регистрации.</li> <li>- Визуализация результатов и подготовка отчета с рекомендациями по снижению задержек и повышению комфорта пассажиров.</li> </ul>
2	<p>Разработка цифрового двойника пассажирского маршрута</p> <p>Цель: Создать математическую модель железнодорожного маршрута для прогнозирования загрузки и оптимизации расписания.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формализация параметров маршрута.</li> <li>- Построение системы дифференциальных уравнений, описывающих динамику пассажиропотока и зависимость от внешних факторов.</li> <li>- Имитация сценариев: введение дополнительных поездов, изменение тарифов, аварийные ситуации.</li> <li>- Анализ устойчивости модели и корректировка расписания для минимизации простоев и перегрузок.</li> <li>- Сравнение результатов моделирования с реальными данными и оценка погрешностей.</li> </ul>
3	<p>Оптимизация работы пассажирского комплекса на основе анализа больших данных</p> <p>Цель: Научиться применять методы машинного обучения для прогнозирования спроса и управления ресурсами.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обработка исторических данных: продажи билетов, сезонность, география поездок, отзывы пассажиров.</li> <li>- Кластеризация маршрутов по уровню загрузки и выявление аномалий.</li> <li>- Прогнозирование пассажиропотока с использованием регрессионных моделей.</li> <li>- Разработка рекомендательной системы для динамического ценообразования и распределения подвижного состава.</li> <li>- Визуализация результатов и подготовка стратегии для менеджмента.</li> </ul>
4	<p>Сценарное проектирование развития пассажирского комплекса с применением SWOT-анализа</p> <p>Цель: Освоить методы стратегического планирования для долгосрочного развития железнодорожного пассажирского транспорта.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Исследование макросреды: законодательные изменения, конкуренция с авиацией, экологические требования.</li> <li>- Проведение SWOT-анализа текущего состояния пассажирского комплекса.</li> <li>- Разработка сценариев: внедрение высокоскоростных поездов, цифровизация услуг, интеграция с другими видами транспорта.</li> <li>- Оценка рисков и экономической эффективности для каждого сценария.</li> <li>- Подготовка дорожной карты внедрения инноваций с указанием этапов и ответственных лиц.</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	<p>Внедрение цифровых платформ для управления клиентским опытом в ОАО "РЖД"  Цель: Исследовать возможности применения цифровых решений для повышения качества обслуживания пассажиров и оптимизации бизнес-процессов компании.</p> <p>Содержание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ текущих цифровых сервисов ОАО "РЖД".</li> <li>- Разработка прототипа чат-бота для обработки запросов пассажиров: бронирование, возврат билетов, информация о маршрутах.</li> <li>- Использование методов анализа данных для сегментации пассажиров по поведенческим паттернам и прогнозирования спроса на основе истории покупок.</li> <li>- Моделирование персонализированных предложений для увеличения продаж дополнительных услуг.</li> <li>- Оценка экономического эффекта от внедрения: снижение нагрузки на колл-центры, рост удовлетворенности клиентов, увеличение выручки.</li> <li>- Подготовка презентации для руководства ОАО "РЖД" с обоснованием и дорожной картой интеграции технологий.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Левин, Д. Ю. Концепция интеллектуальной системы управления перевозочным процессом : Монография / Д. Ю. Левин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 206 с. – ISBN 978-5-4497-2141-9. – EDN BDXWEY.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53985360">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53985360</a>
2	Зябиров, Х. Ш. Эффективные технологии и современные методы управления на железнодорожном транспорте (теория, практика, перспективы) / Х. Ш. Зябиров, И. Н. Шапкин. – Москва : Издательство "Финансы и статистика", 2018. – 504 с. – ISBN 978-5-279-03598-4. – EDN ZJRPWY.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41602170">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41602170</a>

3	Журавлева, Н. А. Экономическая безопасность интеллектуальных транспортных систем / Н. А. Журавлева, А. Б. Никитин. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью "Институт независимых социально-экономических исследований - оценка", 2022. – 119 с. – ISBN 978-5-6044917-6-8. – EDN HRTVWI.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49703263">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49703263</a>
4	Иновационные процессы логистического менеджмента в интеллектуальных транспортных системах / Л. А. Андреева, В. В. Багинова, А. С. Балалаев [и др.]. Том 4. – Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. – 499 с. – ISBN 978-5-89035-870-7. – EDN VHKHVN.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288878">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288878</a>
5	Иновационные процессы логистического менеджмента в интеллектуальных транспортных системах / Л. А. Андреева, В. В. Багинова, А. С. Балалаев [и др.]. Том 3. – Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. – 374 с. – ISBN 978-5-89035-869-1. – EDN VHKHZT.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288889">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288889</a>
6	Иновационные процессы логистического менеджмента в интеллектуальных транспортных системах / Л. А. Андреева, В. В. Багинова, А. С. Балалаев [и др.]. Том 2. – Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 343 с. – ISBN 978-5-89035-868-4. – EDN VHKIFN.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288904">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288904</a>

7	<p>Иновационные процессы логистического менеджмента в интеллектуальных транспортных системах / Л. А. Андреева, В. В. Багинова, А. С. Балалаев [и др.]. Том 1. – Москва : Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. – 336 с. – ISBN 978-5-89035-867-7. – EDN VHKIMB.</p>	<p><a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288921">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25288921</a></p>
---	--	--

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека

Поисковые системы : YANDEX, MAIL

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

Для подготовки материалов лекционных и практических занятий требуется использование пакета программ Microsoft Office.

Для демонстрации презентационных материалов на лекционных и практических занятиях на компьютере (ноутбуке) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Аудитория для проведения занятий по дисциплине должна быть оснащена доской, проектором, экраном и ПК или ноутбуком.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры  
«Управление транспортным  
бизнесом и интеллектуальные  
системы»

Е.В. Копылова

старший преподаватель кафедры  
«Управление транспортным  
бизнесом и интеллектуальные  
системы»

М.А. Туманов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова