

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование пассажирских транспортных систем

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Пассажирский комплекс ВСМ

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: 15.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель: Изучение и применение методов моделирования для анализа и оптимизации пассажирских транспортных систем с целью повышения эффективности и качества обслуживания пассажиров.

Задачи:

Изучение основных принципов и методов моделирования пассажирских транспортных систем, включая математические модели, симуляции и аналитические подходы.

Анализ существующих пассажирских транспортных систем с использованием моделей для выявления узких мест, определения проблемных зон и выявления возможностей для улучшения.

Разработка и тестирование моделей для оптимизации пассажирских транспортных систем с целью повышения эффективности использования ресурсов, снижения затрат и улучшения качества обслуживания.

Проведение исследований и экспериментов с использованием моделей для принятия обоснованных решений по развитию и совершенствованию пассажирских транспортных систем на основе полученных результатов моделирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию перевозочного процесса пассажиров на железнодорожном транспорте, включая ВСМ, для обеспечения "бесшовности" поездки пассажира с использованием современных цифровых решений.

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

Знать:

ПК-5 – архитектуру и функциональные возможности современных программных средств моделирования пассажирских транспортных систем

УК-1 – методологию системного анализа проблемных ситуаций в пассажирских транспортных системах и подходы к их формализации в модели;

УК-2 – основные этапы жизненного цикла проекта по разработке и внедрению модели пассажирской транспортной системы.

Уметь:

ПК-5 – применять информационные системы и программные средства для построения, калибровки и верификации моделей пассажирских транспортных систем;

УК-1 – выявлять причинно-следственные связи в проблемных ситуациях функционирования транспортных систем и разрабатывать стратегию их решения на основе результатов моделирования;

УК-2 – планировать и координировать этапы реализации проекта по созданию модели пассажирской транспортной системы, включая сбор данных, построение модели, анализ результатов.

Владеть:

ПК-5 – навыками работы с программными средствами имитационного и аналитического моделирования пассажирских транспортных потоков;

УК-1 – техниками критического анализа и интерпретации результатов моделирования для принятия обоснованных решений по оптимизации транспортных систем;

УК-2 – методами управления проектами в сфере разработки и внедрения моделей пассажирских транспортных систем.

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	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	24	24
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	8	8
Занятия семинарского типа	32	16	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 168 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>Введение в теорию транспортных процессов и систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории транспортных процессов и систем. Понятие транспортного процесса. - логические модели транспортных процессов. Инерционные и безынерционные транспортные процессы. - логико-разностные модели движения транспортных объектов. - структурируемые и неструктурируемые транспортные потоки. Интеллектуальные транспортные потоки.
2	<p>Модели транспортных систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы моделирования транспортных систем. Введение в моделирование транспортных систем. - модель системы для транспортировки грузов. Модель логистической системы. - моделирование пассажирских транспортных систем. Специфика пассажирских систем. - современные подходы и технологии. Интеллектуальные транспортные системы. - кейс-стади. Разбор реальных кейсов.
3	<p>Введение в 3D-моделирование. Обзор инструментов для 3D-моделирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные различия между 2D и 3D моделями. Преимущества 3D-моделей. - специфика создания 3D-моделей транспортных систем. - работа с движком Unity3D. - разработка простейшей модели транспортного процесса на движке Unity3D. - работа с более сложными моделями транспортных систем.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Анализ пассажиропотоков на железнодорожных узлах Сбор и систематизация статистических данных о пассажиропотоках на станциях железнодорожного узла; построение матрицы корреспонденций пассажирских потоков; анализ временной динамики потоков (суточной, недельной, сезонной); выявление пиковых периодов и узких мест в пассажиропотоке; визуализация потоков с использованием картограмм и тепловых карт; формулирование выводов о загрузке элементов транспортной системы и предложения по оптимизации.</p>
2	<p>Оптимизация расписания пригородных электричек Изучение теоретических основ гравитационных моделей транспортного спроса; сбор исходных данных (численность населения, расстояния/время в пути, тарифы, доходы); выбор функции сопротивления и калибровка параметров модели; реализация модели в табличном процессоре Excel или специализированном ПО; верификация модели на основе фактических данных; анализ чувствительности модели к изменению параметров; интерпретация результатов и оценка прогнозной способности модели.</p>
3	<p>Моделирование работы высокоскоростных магистралей (ВСМ) Формализация задачи оптимизации расписания как задачи линейного программирования; определение целевой функции (минимизация интервалов, максимизация охвата пассажиропотока, синхронизация с другими видами транспорта); идентификация ограничений (пропускная способность инфраструктуры, время оборота составов, требования к интервалам); построение математической модели в среде Excel с использованием надстройки «Поиск решения»; анализ полученного оптимального расписания; оценка влияния оптимизации на показатели качества перевозок и удовлетворённость пассажиров.</p>
4	<p>SWOT-анализ логистических рисков в пассажирских перевозках Разработка концептуальной модели влияния ВСМ на региональную транспортную систему; определение границ моделирования и ключевых параметров (спрос, тарифы, время в пути, конкуренция с другими видами транспорта); создание имитационной модели в среде AnyLogic с использованием агентного и дискретно-событийного подходов; калибровка модели на основе данных существующих ВСМ; проведение сценарных расчётов (различные уровни тарифов, частота отправления, маршрутная сеть); оценка экономических показателей; формулирование рекомендаций по параметрам функционирования ВСМ.</p>
5	<p>Оценка устойчивости транспортной системы к внешним шокам Идентификация и классификация логистических рисков в пассажирских перевозках (инфраструктурные, технологические, внешние, организационные); проведение SWOT-анализа системы управления рисками (сильные и слабые стороны, возможности и угрозы); разработка сценариев развития рискованных ситуаций (низкая вероятность/высокие последствия, высокая вероятность/низкие последствия); оценка вероятности и воздействия каждого риска; формирование матрицы рисков; разработка мероприятий по предотвращению, снижению и реагированию на риски; построение плана управления рисками с распределением ответственности и ресурсов.</p>
6	<p>Оптимизация пассажирских потоков на крупных железнодорожных вокзалах Анализ архитектурно-планировочного решения вокзального комплекса (схема расположения залов, касс, турникетов, платформ); сбор данных о пассажиропотоках в различные периоды суток и дни недели; построение имитационной модели процессов обслуживания пассажиров в AnyLogic (прибытие, вход в здание, проход через турникеты, ожидание в залах, выход на платформы); идентификация «узких мест» и зон скопления пассажиров; разработка вариантов реконфигурации зон обслуживания (перенос касс, изменение схемы турникетов, организация дополнительных входов); моделирование предложенных изменений и оценка их влияния на пропускную способность, время ожидания и качество сервиса; экономическая оценка предложенных мероприятий; подготовка рекомендаций по оптимизации планировки вокзала.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Промежуточная аттестация и Текущий контроль
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Вакуленко, С. П. Транспортно-пересадочные узлы: организация пассажиропотоков : Учебное пособие для студентов направления магистратуры «Наземные транспортно-технологические комплексы» / С. П. Вакуленко, В. В. Доенин, Н. Ю. Евреенова ; Российский университет транспорта (МИИТ), Институт управления и информационных технологий, Кафедра «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы». – Москва : Российский университет транспорта, 2017. – 115 с. – EDN TZXMLF.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42611958
2	Моделирование пассажиропотоков транспортно-пересадочных узлов : учебное пособие / С. П. Вакуленко, Н. Ю. Евреенова, Д. П. Тихонов, А. А. Горбунов. – Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2024. – 125 с. – EDN ANYOQZ.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56707920
3	Бочкарев, А. А. Логистика городских транспортных систем : Учебное пособие / А. А. Бочкарев, П. А. Бочкарев. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 162 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15747-5. – EDN BVRIQQ.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=64548162
4	Петров, А. И. Влияние внешней среды на устойчивость системы пассажирского общественного транспорта / А. И. Петров. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2011. –	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21722532

	300 с. – ISBN 978-5-9961-0454-3. – EDN SHJFFZ.	
5	Организация регулярных перевозок пассажиров в городах с градообразующими предприятиями : Электронный ресурс / М. В. Грязнов, К. А. Давыдов, А. М. Литвинов, С. В. Сысоева. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2022. – 92 с. – ISBN 978-5-9967-2603-5. – EDN MQPSEQ.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50339402

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://consultant.ru> – «Консультант Плюс» каталог программных продуктов с технологическими характеристиками.

-<http://garant.ru/>- «Гарант», информационно-правовой портал

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

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

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

- Операционная система Windows;

- Microsoft Office;

- ZOOM;

- MS Teams;

- Поисковые системы;

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена: Интерактивная панель, 2LCD панели, трибуна, оснащенная монитором, проектор, проекторная доска, маркерная доска, 2 персональных компьютера.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1, 2 семестрах.

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»

Е.В. Копылова

старший преподаватель кафедры
«Управление транспортным
бизнесом»

М.А. Туманов

Согласовано:

Директор

О.Н. Покусаев

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов