

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
23.04.01 Технология транспортных процессов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование транспортных потоков, базовый уровень

Направление подготовки: 23.04.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Транспортные системы агломераций

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: 1174807
Подписал: руководитель образовательной программы
Барышев Леонид Михайлович
Дата: 24.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина нацелена на формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний в области разработки и применения транспортных моделей для анализа транспортной сети и разработки предложений для решения транспортных проблем: оптимизация движения транспортных и пешеходных потоков, работы общественного транспорта, организация дорожного движения, оптимизация работы светофорных объектов, а также обоснования инвестиций в строительство транспортной инфраструктуры.

Целью освоения дисциплины «Моделирование транспортных потоков. Базовый уровень» является: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области моделирования транспортных потоков, необходимых для анализа и оптимизации работы городских транспортных систем.

Задачи освоения дисциплины "Моделирование транспортных потоков. Базовый уровень":

- Формирование теоретических основ
- Освоение инструментов моделирования
- Анализ транспортных систем
- Оптимизация транспортных процессов
- Обоснование решений и инвестиций
- Развитие профессиональных компетенций

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен к выполнению отдельных работ при разработке проектов развития транспортной системы агломераций;

ПК-2 - Способен разрабатывать предложения по развитию транспортной системы агломерации.

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

Знать:

- основные принципы, теоретические и методические основы - разработки и применения транспортных моделей, функциональные возможности моделирования пешеходных, пассажирских и транспортных потоков;

- цели и задачи моделирования при разработке мероприятий и документации по городскому транспортному планированию и организации дорожного движения в рамках проектов организации дорожного движения, комплексных схем организации дорожного движения, включая основные типы математических моделей параметров дорожного движения (транспортные модели), их свойства и рекомендуемые области применения;

- функциональные возможности программного обеспечения по моделированию дорожного движения, требования к транспортным моделям, уровни моделирования дорожного движения, их специфику, оценочные показатели эффективности организации дорожного движения, получаемые при моделировании, особенности разработки транспортных моделей.

- международный опыт и лучшие практики в области транспортного моделирования (например, руководства ITE, TRB, национальные стандарты зарубежных стран).

Уметь:

- осуществлять подготовку задания по проведению моделирования транспортных потоков и использовать результаты моделирования для разработки и обоснования решений транспортного планирования, мероприятий по организации и обеспечению безопасности движения транспортных и пешеходных потоков;

- применять транспортные модели для прогнозирования условий дорожного движения и обоснования предлагаемых решений транспортного планирования, мероприятий по организации дорожного движения;

- использовать современный инструментарий импорта (экспорта) файлов систем автоматизированного проектирования, геоинформационных систем, растровых изображений для формирования элементов транспортной модели;

- выполнять анализ проектных решений на основе результатов моделирования с использованием параметров эффективности организации дорожного движения, а также разрабатывать по результатам моделирования дорожного движения рекомендации по внесению изменений в проектные решения, по разработке альтернативных вариантов проектных решений;

- оценивать экономические, социальные и экологические последствия реализации разрабатываемых мероприятий в сфере организации дорожного движения и городского транспортного планирования посредством применения транспортных моделей.

Владеть:

- современными программно-моделирующими комплексами при решении задач городского транспортного планирования и организации дорожного движения, а также разрабатывать транспортные модели различных уровней;

- навыками анализа и интерпретации результатов моделирования для принятия обоснованных решений в сфере транспортной политики и управления движением;

- умением интегрировать данные о транспортных потоках и характеристиках инфраструктуры, используя современные методы сбора и обработки данных, включая технологии больших данных и геоинформационные системы (ГИС);

- способностью разрабатывать сценарии и прогнозы изменения транспортных потоков в зависимости от различных факторов, таких как изменение инфраструктуры, внедрение новых технологий или изменение политики в области транспорта;

- знанием современных тенденций и инновационных подходов в области моделирования транспортных систем, включая использование интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и концепций устойчивого развития;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	28	28

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 66 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	Цели и задачи транспортного моделирования. Рассматриваемые вопросы: - сновные термины и определения, цели и задачи транспортного моделирования; - транспортное моделирование в управлении транспортной системой. Роль транспортных моделей при планировании и оценке проектов; - транспортные модели и особенности их применения в городском транспортном планировании.
2	Выбор методологии и классификация моделей Рассматриваемые вопросы: - макроскопические и микроскопические модели транспортных потоков. Аналитические и имитационные математические модели, их достоинства и недостатки; - использование транспортной модели в структуре управления городом.
3	Этапы разработки транспортной модели Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм построения модели, структура четырехшаговой модели, транспортное районирование и последовательность разработки.
4	Исходные данные и методы сбора информации Рассматриваемые вопросы: - источники и необходимые данные для построения транспортной модели, а также методы их сбора.
5	Моделирование транспортного спроса и предложения Рассматриваемые вопросы: - Создание моделей транспортного спроса и предложения, учет влияния индуцированного спроса, а также распределение поездок на различных видах транспорта.
6	Калибровка, оценка адекватности и применение моделей Рассматриваемые вопросы: - Анализ результатов моделирования, цели калибровки, валидация моделей, использование моделей в организации дорожного движения и рекомендации по их применению в документации по транспортному планированию.
7	Моделирование устойчивого городского транспорта: экологические и социальные аспекты Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Принципы устойчивого транспортного планирования: баланс между мобильностью, экологией и экономикой.</p> <p>Методы оценки экологического воздействия: моделирование выбросов CO₂, шумового загрязнения и других факторов.</p> <p>Социальная справедливость в транспортных системах: доступность транспорта для разных групп населения, "транспортная бедность".</p> <p>Сценарии развития: моделирование перехода к низкоуглеродным видам транспорта (велоинфраструктура, электромобили, ОТ).</p> <p>Инструменты: интеграция экологических и социальных индикаторов в транспортные модели (например, в PTV Visum, Aimsun).</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Изучение существующих методов моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - макроскопические модели транспортного потока; - микроскопические модели транспортного потока; - модель «Следование за лидером». Сравнение моделей.
2	<p>Использование программы имитационного моделирования с помощью программного обеспечения «Aimsun».</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс имитационного моделирования и этапы имитационного моделирования с помощью программного обеспечения «Aimsun»; - динамическое прогнозирование будущих условий трафика на основе текущего состояния сети и для оценки реагирования на инциденты или стратегий управления трафиком.
3	<p>Макроскопическая транспортная модель в PTV Visum</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PTV Visum; - основные элементы интерфейса программы и ее функциональными возможностями.
4	<p>Практическое применение имитационного моделирования при проектировании и эксплуатации ИТС;</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности практического применения имитационного моделирования при проектировании и эксплуатации ИТС; - разработка комплекса имитации движения участников дорожного движения; - разбор зарубежного опыта использования моделирования и сбора данных при проектировании интеллектуальных транспортных систем; - моделирование концентрации вредных веществ.
5	<p>Создание имитационной транспортной модели на участке пересечения улиц</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к имитационной модели: корректно отмасштабированный фон; дорожная сеть, отражающая реальную геометрию участка; заданное движение транспортного потока, соответствующее существующей ОДД; остановки и маршруты общественного транспорта, соответствующие существующей ОДД; светофорное регулирование, соответствующее существующей ОДД; пешеходное движение, соответствующее движению по реальной УДС участка.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	<p>Имитационное моделирование конфликтных ситуаций и оценка пропускной способности автомобильных дорог</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методология оценки проектных решений по ОДД методом моделирования конфликтных ситуаций; - оценка пропускной способности и уровней загрузки автомобильных дорог методом компьютерного моделирования транспортных потоков.
7	<p>Анализ данных транспортных потоков с помощью Python</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы обработки данных о транспортных потоках с использованием Python (Pandas, NumPy); Визуализация данных (Matplotlib, Seaborn) для анализа интенсивности движения. Построение простых прогнозных моделей (регрессия, временные ряды). Практика: Обработка реальных данных с детекторов транспорта, построение графиков загруженности дорог.</p>
8	<p>Моделирование общественного транспорта в SUMO</p> <p>Особенности моделирования автобусных и трамвайных маршрутов. Настройка расписаний и остановочных пунктов. Анализ влияния общественного транспорта на общий трафик. Практика: Создание модели маршрута с учетом расписания и пассажиропотока, оценка задержек.</p>
9	<p>Оптимизация светофорного регулирования в PTV Vissim</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Принципы адаптивного управления светофорами. Настройка фаз и циклов светофорного регулирования. Оценка эффективности различных стратегий (фиксированные планы vs. адаптивные системы). Практика: Моделирование перекрестка, подбор оптимальных режимов работы светофоров.</p>
10	<p>Моделирование пешеходных потоков (AnyLogic / Viswalk)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Особенности поведения пешеходов в транспортных узлах. Методы оценки пропускной способности пешеходных зон. Влияние пешеходных потоков на транспортную систему. Практика: Моделирование пересечений в районе ж/д вокзала или торгового центра, анализ узких мест.</p>
11	<p>Оценка экологического воздействия транспорта с помощью моделей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методы расчета выбросов CO₂ и других загрязняющих веществ. Влияние организации дорожного движения на экологию. Использование моделей для оценки "зеленых" сценариев. Практика: Расчет уровня выбросов для разных сценариев (введение платных парковок, развитие ОТ).</p>
12	<p>Разбор кейсов: моделирование транспортных систем мегаполисов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Анализ успешных примеров моделирования (Лондон, Сингапур, Москва). Ошибки и ограничения при проектировании на основе моделей. Современные тренды (Big Data, ИИ в управлении трафиком). Практика: Групповой проект: предложить меры для улучшения транспортной ситуации в заданном районе на основе моделирования.</p>
13	<p>Применение искусственного интеллекта в транспортном моделировании</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Нейросетевые методы прогнозирования транспортных потоков; Машинное обучение для оптимизации маршрутов общественного транспорта; AI-алгоритмы для управления светофорными объектами;</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Анализ больших данных транспортных систем с помощью ИИ; Примеры внедрения AI-решений в городских транспортных системах.
14	Моделирование воздействия транспортных систем на городскую среду Рассматриваемые вопросы: Оценка шумового воздействия транспортных потоков; Моделирование загрязнения воздуха от автотранспорта; Влияние транспортной инфраструктуры на городское планирование; Методы снижения негативного воздействия транспорта; Интеграция экологических показателей в транспортные модели.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы и интернет-источников
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Моделирование транспортно-технологических систем : учебное пособие / составитель С. М. Каратун. — Тюмень : ТИУ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9961-1629-4.	https://e.lanbook.com/book/138244
2	Косолапов, А. В. Моделирование дорожного движения : учебное пособие / А. В. Косолапов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-906969-16-3	https://e.lanbook.com/book/105411
3	Горбачев, А. М. Моделирование транспортных систем в среде AnyLogic : учебное пособие / А. М. Горбачев. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 47 с. — ISBN 978-5-7641-1482-8.	https://e.lanbook.com/book/222527

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

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

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

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

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

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

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

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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 во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Высшей инженерной
школы

А.А. Попов

Согласовано:

Директор

Д.В. Паринов

Руководитель образовательной
программы

Л.М. Барышев

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов