

**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, продвинутый 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 «Моделирование транспортных потоков, продвинутый уровень» направлена на углубленное изучение современных методов и инструментов моделирования транспортных потоков, включая микро-, мезо- и макро моделирование, применение искусственного интеллекта и big data в транспортной аналитике. В рамках курса рассматриваются сложные сценарии управления транспортными системами, прогнозирование спроса, оптимизация маршрутов и оценка влияния инфраструктурных изменений на транспортные сети.

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области продвинутого моделирования транспортных потоков, позволяющих разрабатывать и анализировать сложные транспортные системы, принимать обоснованные управленческие решения и проектировать эффективные решения для городской и межрегиональной мобильности.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучить современные методы и программные комплексы для моделирования транспортных потоков (AIMSUN, VISSIM, SUMO, MATSim, PTV Visum и др.).
- Освоить методы калибровки и валидации транспортных моделей, включая обработку больших данных (GPS, датчики, телематика).
- Развить навыки прогнозирования транспортного спроса с учетом социально-экономических факторов и изменений в городской среде.
- Научиться моделировать влияние новых инфраструктурных проектов (дороги, метро, велодорожки) на транспортные потоки.
- Анализировать сценарии управления транспортными системами, включая интеллектуальные системы управления дорожным движением (ИТС).
- Применять методы оптимизации транспортных сетей для снижения заторов, повышения пропускной способности и экологичности транспорта.
- Отработать навыки визуализации и интерпретации результатов моделирования для принятия решений в транспортном планировании.

## 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;

- современные методы сбора и обработки исходных данных для транспортного моделирования (включая данные GPS, сотовых операторов, датчиков дорожного движения, видеонаблюдения), а также принципы их верификации и актуализации;

**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 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

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 96 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: - основные 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	Рекомендации по использованию моделей при разработке документации по транспортному планированию Рассматриваемые вопросы: - рекомендации по использованию моделей при разработке проектов организации дорожного движения, комплексных схем организации дорожного движения, комплексных схем транспортного обслуживания населения общественным транспортом, программ комплексного развития транспортной инфраструктуры городов и городских поселений, мастер-планов транспортного обеспечения крупных массовых мероприятий и др.
3	Современные программно-моделирующие комплексы для решения задач городского транспортного планирования

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - классификация современных программно-моделирующих комплексов для решения задач городского транспортного планирования, области их применения, достоинства и недостатки; - программы моделирования Transnet, PTV VISUM, PTV VISSIM, имитационные модели движения пешеходных потоков VISWALK, PTV VISTRO, EMMЕ 2; TransCAD, Aimsun и другие.
4	<b>Выбор методологии моделирования</b> Рассматриваемые вопросы: - макроскопические и микроскопические модели транспортных потоков; - аналитические и имитационные математические модели, их достоинства и недостатки; - использование транспортной модели в структуре управления городом.
5	<b>Этапы разработки транспортной модели</b> Рассматриваемые вопросы: - алгоритм построения транспортной модели. Структура четырехшаговой модели. Сетевая модель распределения. Модели переменного спроса; - транспортное районирование при создании транспортной модели; - последовательность разработки транспортных моделей.
6	<b>Исходные данные для построения транспортной модели</b> Рассматриваемые вопросы: - источники транспортных данных для моделирования. Необходимые исходные данные для построения транспортной модели; - методы сбора данных для моделирования. Современный инструментарий импорта (экспорта) файлов систем автоматизированного проектирования, геоинформационных систем, растровых изображений для формирования элементов транспортной модели.
7	<b>Моделирование транспортного спроса и предложения</b> Рассматриваемые вопросы: - создание модели транспортного спроса; - учет влияния индуцированного транспортного спроса в моделях прогнозных лет; - отображение в модели сетей различных видов транспорта; - транспортные районы. Узлы и отрезки
8	<b>Модели распределения поездок на индивидуальном, общественном и грузовом транспорте. Исследование корреспонденций и транспортного поведения</b> Рассматриваемые вопросы: - модели и методы выбора вида транспорта; - модели распределения поездок на индивидуальном, общественном и грузовом транспорте; - модели расчета матриц корреспонденций. Модели и методы генерации поездок; - модели и методы распределения поездок по транспортным районам.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Подготовка транспортной макромодели в Transnet</b> Рассматриваемые вопросы: - определение территории моделирования; - оценка ёмкости территории и объёма транспортной работы; - деление территории на расчётные транспортные районы; - определение ёмкости транспортных районов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	<p><b>Расчёт транспортной макромодели в Transnet</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчёт матриц цен, ценовые функции;</li> <li>- расчёт корреспонденций, функция тяготения, относительная доступность транспортных районов;</li> <li>- распределение поездок по видам транспорта;</li> <li>- распределение транспортных потоков.</li> </ul>
3	<p><b>Анализ результатов расчёта транспортной макромодели в Transnet</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- остроение картограммы пассажирских потоков и интенсивности движения. Общие транспортные показатели;</li> <li>- анализ уровня загрузки УДС и задержек транспорта. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) строительства дорог и объектов транспортной инфраструктуры;</li> <li>- прогноз интенсивности движения;</li> <li>- разработка программ комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ), комплексных схем организации дорожного движения (КСОДД).</li> </ul>
4	<p><b>Изучение существующих методов моделирования</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- макроскопические модели транспортного потока;</li> <li>- микроскопические модели транспортного потока;</li> <li>- модель «Следование за лидером». Сравнение моделей.</li> </ul>
5	<p><b>Использование программы имитационного моделирования с помощью программного обеспечения «Aimsun»</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс имитационного моделирования и этапы имитационного моделирования с помощью программного обеспечения «Aimsun»;</li> <li>- динамическое прогнозирование будущих условий трафика на основе текущего состояния сети и для оценки реагирования на инциденты или стратегий управления трафиком.</li> </ul>
6	<p><b>Практическое применение имитационного моделирования при проектировании и эксплуатации ИТС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имитационного моделирования при проектировании и эксплуатации ИТС;</li> <li>- разработка комплекса имитации движения участников дорожного движения;</li> <li>- разбор зарубежного опыта использования моделирования и сбора данных при проектировании интеллектуальных транспортных систем;</li> <li>- моделирование концентрации вредных веществ.</li> </ul>
7	<p><b>Создание имитационной транспортной модели на участке пересечения улиц в программном продукте (PTV VISSIM)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к имитационной модели: корректно отмасштабированный фон;</li> <li>- дорожная сеть, отражающая реальную геометрию участка;</li> <li>- заданное движение транспортного потока, соответствующее существующей ОДД;</li> <li>- остановки и маршруты общественного транспорта, соответствующие существующей ОДД;</li> <li>- светофорное регулирование, соответствующее существующей ОДД;</li> <li>- пешеходное движение, соответствующее движению по реальной УДС участка.</li> </ul>
8	<p><b>Имитационное моделирование конфликтных ситуаций и оценка пропускной способности автомобильных дорог</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методология оценки проектных решений по ОДД методом моделирования конфликтных ситуаций;</li> <li>- оценка пропускной способности и уровней загрузки автомобильных дорог методом компьютерного моделирования транспортных потоков.</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	<p><b>Оценка влияния новых технологий на транспортные системы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние автономного транспорта на дорожное движение;</li> <li>- применение электромобилей и их влияние на инфраструктуру;</li> <li>- использование дронов для доставки и его воздействие на транспортные потоки;</li> <li>- интеграция мобильных приложений для управления транспортом.</li> </ul>
10	<p><b>Разработки сценариев для прогнозирования транспортных потоков</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание сценариев изменения транспортных потоков в зависимости от различных факторов;</li> <li>- применение методов сценарного анализа в транспортном планировании;</li> <li>- оценка последствий изменений в городской инфраструктуре;</li> <li>- использование исторических данных для прогнозирования будущих тенденций.</li> </ul>
11	<p><b>Оценка устойчивости транспортных систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки устойчивости транспортной инфраструктуры;</li> <li>- влияние климатических изменений на транспортные системы;</li> <li>- разработка стратегий адаптации к изменению климата;</li> <li>- оценка рисков и уязвимостей в транспортной системе.</li> </ul>
12	<p><b>Моделирование мультимодальных транспортных систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Интеграция различных видов транспорта в единую модель</p> <p>Анализ пересадочных узлов и их влияния на транспортные потоки</p> <p>Оптимизация взаимодействия между общественным и индивидуальным транспортом</p> <p>Методы оценки эффективности мультимодальных решений</p> <p>Кейсы успешного моделирования мультимодальных систем в мировых мегаполисах</p>
13	<p><b>Применение искусственного интеллекта в транспортном моделировании</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Нейросетевые методы прогнозирования транспортных потоков</p> <p>Машинное обучение для оптимизации маршрутов общественного транспорта</p> <p>AI-алгоритмы для управления светофорными объектами</p> <p>Анализ больших данных транспортных систем с помощью ИИ</p> <p>Примеры внедрения AI-решений в городских транспортных системах</p>
14	<p><b>Моделирование воздействия транспортных систем на городскую среду</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Оценка шумового воздействия транспортных потоков</p> <p>Моделирование загрязнения воздуха от автотранспорта</p> <p>Влияние транспортной инфраструктуры на городское планирование</p> <p>Методы снижения негативного воздействия транспорта</p> <p>Интеграция экологических показателей в транспортные модели</p>
15	<p><b>Верификация и калибровка транспортных моделей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Методы сбора данных для калибровки моделей</p> <p>Алгоритмы верификации транспортных моделей</p> <p>Оценка точности и достоверности моделирования</p> <p>Корректировка параметров модели по данным натурных наблюдений</p> <p>Практические примеры калибровки крупных транспортных моделей</p>
16	<p><b>Моделирование транспортных систем в условиях чрезвычайных ситуаций</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Особенности транспортного поведения в кризисных условиях</p> <p>Моделирование эвакуационных маршрутов</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Оценка устойчивости транспортной системы к внешним воздействиям Оптимизация работы транспорта при ЧС Примеры моделирования транспортных систем во время пандемий, стихийных бедствий

#### 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	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	<a href="https://e.lanbook.com/book/105411">https://e.lanbook.com/book/105411</a>
2	Моделирование транспортно-технологических систем : учебное пособие / составитель С. М. Каратун. — Тюмень : ТИУ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9961-1629-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/138244">https://e.lanbook.com/book/138244</a>
3	Юсупов, Р. Р. Математическое моделирование систем и процессов: конспект лекций : учебное пособие / Р. Р. Юсупов. — Самара : СамГУПС, 2024. — 122 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/434564">https://e.lanbook.com/book/434564</a>

#### 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/) (<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.

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 3 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