

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Транспортное планирование**

Направление подготовки: 23.04.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Управление перевозочным процессом и транспортное планирование

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: 31.03.2025

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

Целью изучения дисциплины является:

- освоение фундаментальных принципов построения математических моделей и цифровых двойников динамических систем, организации их моделирования применительно к транспортным системам.

- детальное и глубокое освоение методов построения математических и компьютерных имитационных моделей транспортных процессов и систем.

Задачами изучения дисциплины "Транспортное моделирование" является:

- формирование у обучающихся знаний о принципах транспортного моделирования;

- формирование у обучающихся навыков использования методов математических и компьютерных имитационных моделей.

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

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

**ОПК-2** - Способен принимать обоснованные решения в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности;

**ОПК-3** - Способен управлять жизненным циклом инженерных продуктов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений;

**ОПК-4** - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; ;

**ОПК-6** - Способен оценивать социальные, правовые и общекультурные последствия принимаемых решений при осуществлении профессиональной деятельности.;

**ПК-1** - Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию технологических процессов транспортного производства, решать вопросы реализации результатов исследований и разработок, готовить научные публикации;

**ПК-2** - Способность анализировать и планировать ключевые показатели транспортной отрасли и оптимизировать бизнес-процессы;

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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

**Знать:**

- теоретические основы имитационного моделирования, правовые нормы технической документации стандартов и правил, связанных с профессиональной деятельностью;
- основные принципы транспортного планирования.

**Уметь:**

- разрабатывать основные материалы технической документации, стандартов, норм и правил, имитационные модели, алгоритмы принятия решения и модели исследования критических величин, связанных с профессиональной деятельностью;
- использовать математические и компьютерные методы имитационного моделирования.

**Владеть:**

- инструментарием имитационного моделирования;
- методами научно-практического анализа и принятия оперативных решений, а также навыками применения разработанных материалов технической документации, стандартов и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32

Занятия семинарского типа	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 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	<p>Основные определения и типы моделей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определения понятий «модель», «имитационная модель», «оцифрованная модель» и «модель цифрового двойника»;</li> <li>- Классификация моделей и их характерные особенности;</li> <li>- Определение перечня величин, направленных на исследование работы модели.</li> </ul>
2	<p>Основные понятия имитационного моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение понятия «Имитационное моделирование»;</li> <li>- Основные функции Имитационного моделирования;</li> <li>- Типовые задачи и системы, решаемые средствами имитационного моделирования;</li> <li>- Ретроспективы и перспективы имитационного моделирования.</li> </ul>
3	<p>Исследование математических подходов к имитационному моделированию</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метод «Центров тяжести» в транспортных имитационных моделях;</li> <li>- Метод прогнозирования Брауна;</li> <li>- Метод Балльно-рейтингового оценивания;</li> <li>- Метод прогнозирования рекуррентными нейронными сетями.</li> </ul>
4	<p>Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура системы массового обслуживания;</li> <li>- Создание графовой модели системы массового обслуживания;</li> <li>- Исследование математических величин и показателей рациональности системы массового обслуживания;</li> <li>- Исследование оптимизационных задач в системе массового обслуживания;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Отечественные разработки «Искра», «ИСУЖТ-ТС», «ИМЕТРА» и «МСУ», функционирующие на базе системы массового обслуживания.
5	Теория принятия решений в имитационном моделировании Рассматриваемые вопросы: - Определение понятий «Неопределенность» и «Риск»; - Определение целевой задачи и функции имитационного моделирования; - Исследование величин диаграммы Парето для определения циклов неопределенности и максимального риска.
6	Имитационное моделирование производственных процессов Рассматриваемые вопросы: - Исследование концептуальных моделей; - Исследование результатов анализа готовых концептуальных моделей; - Пример применения имитационного моделирования для анализа производственных процессов.
7	Обзор зарубежных разработок в области имитационного моделирования на транспорте - Исследование теории принятия оперативных решений Ортузара и Вилумсена - Обзор зарубежных аналогов по построению цифровой инфраструктуры железнодорожных станций «RailNetwork» и «GTM».
8	Имитационное моделирование организационного управления Рассматриваемые вопросы: - Исследование структуры и процессов работы информационной модели организационного управления; - Исследование работы иерархических уровней организационного управления на примере систем хранения и сбора данных; - Управление информационными потоками в имитационных моделях информационного управления.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Введение в интерфейс ПО AnyLogic В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы в ПО AnyLogic
2	Моделирование процессов В результате работы на практическом занятии студент получает навык, связанный с определением уровня загрузки элементов массового обслуживания
3	Сбор статистики В результате работы на практическом занятии студент получает навык по сбору, обработке и прогнозированию данных для определения лимитирующих элементов инфраструктуры
4	Презентация имитационных моделей В результате работы на практическом занятии студент получает навык рендринга для получения плоского растрового изображения (или целой цепочки из таких изображений) на основе 2D- или 3D- моделей.
5	Проектирование транспортной инфраструктуры пассажирского комплекса в ПО AnyLogic В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	конструированию и целостности пассажирских комплексов, использующихся на разных видах транспорта.
6	Исследование транспортных потоков в среде имитационного моделирования В результате работы на практическом занятии студент получает навык по определению «узких» мест в работе транспортного пассажирского комплекса.
7	Имитационная модель работы системы массового обслуживания В результате работы на практическом занятии студент получает навык анализа математических величин, полученных во время работы с системой массового обслуживания.
8	Проектирование транспортной инфраструктуры железнодорожных станции В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию, конструированию и целостности железнодорожных станций.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
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	Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / И. Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-6048795-5-9.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/364433">https://reader.lanbook.com/book/364433</a>
2	Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-00137-375-9.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/352574">https://reader.lanbook.com/book/352574</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 «КонсультантПлюс», «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).

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. кафедры «Управление  
транспортным бизнесом и  
интеллектуальные системы»

Д.Ю. Роменский

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС

С.П. Вакуленко

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова