

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)

Транспортное моделирование

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: 43031
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Савельев Максим Юрьевич
Дата: 10.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины "Транспортное моделирование" 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):

ПК-5 - Способность применять принципы управления и комплексного развития транспортно-логистической деятельности.

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 5 з.е. (180 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 132 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"> - Определения понятий «модель», «имитационная модель», «оцифрованная модель» и «модель цифрового двойника»; - Классификация моделей и их характерные особенности; - Определение перечня величин, направленных на исследование работы модели.
2	<p>Основные понятия имитационного моделирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение понятия «Имитационное моделирование»; - Основные функции Имитационного моделирования; - Типовые задачи и системы, решаемые средствами имитационного моделирования; - Ретроспективы и перспективы имитационного моделирования.
3	<p>Исследование математических подходов к имитационному моделированию</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод «Центров тяжести» в транспортных имитационных моделях; - Метод прогнозирования Брауна; - Метод Балльно-рейтингового оценивания; - Метод прогнозирования рекуррентными нейронными сетями.
4	<p>Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Структура системы массового обслуживания; - Создание графовой модели системы массового обслуживания; - Исследование математических величин и показателей рациональности системы массового обслуживания; - Исследование оптимизационных задач в системе массового обслуживания; - Отечественные разработки «Искра», «ИСУЖТ-ТС», «ИМЕТРА» и «МСУ», функционирующие на базе системы массового обслуживания.
5	<p>Теория принятия решений в имитационном моделировании</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение понятий «Неопределенность» и «Риск»; - Определение целевой задачи и функции имитационного моделирования; - Исследование величин диаграммы Парето для определения циклов неопределенности и максимального риска.
6	<p>Имитационное моделирование производственных процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование концептуальных моделей; - Исследование результатов анализа готовых концептуальных моделей; - Пример применения имитационного моделирования для анализа производственных процессов.
7	<p>Имитационное моделирование организационного управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
8	<p>Обзор зарубежных разработок в области имитационного моделирования на транспорте</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследование теории принятия оперативных решений Ортузара и Вилумсена

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Обзор зарубежных аналогов по построению цифровой инфраструктуры железнодорожных станций «RailNetwork» и «GTM».

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	Расписание В результате работы на практическом занятии студент получает навык по составлению графика и согласованию элементов, задействованных в его исполнении.
5	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.
6	Проектирование транспортной инфраструктуры пассажирского комплекса в ПО AnyLogic В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию, конструированию и целостности пассажирских комплексов, использующихся на разных видах транспорта.
7	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.
8	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.
9	Проектирование транспортной инфраструктуры железнодорожных станции В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию, конструированию и целостности железнодорожных станций.
10	Оцифровка технологического процесса работы железнодорожной станции в ПО AnyLogic В результате работы на практическом занятии студент получает навык по трансформации аналоговых технологических графиков обслуживания поездов на железнодорожной станции в их цифровые двойники.
11	Имитационная модель работы железнодорожной станции В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык по проектированию и накладке на инфраструктуру железнодорожной станции технологию её работы, и по поиску решений для оптимизации работы модели.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Работа со слоями в ПО AnyLogic В результате работы на практическом занятии студент получает навык использования в среде имитационного моделирования ГЕО-подложки
13	Проектирование транспортной инфраструктуры автомобильных дорог В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию, конструированию и целостности автодорожной транспортной сети.
14	Имитационная модель Транспортно-пересадочного узла В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык по проектированию и накладке на инфраструктуру реальных объектов транспортного комплекса с учетом особенности их работы.
15	Проектирование производственной инфраструктуры Транспортно-грузового комплекса В результате работы на практическом занятии студент получает навык по масштабированию, конструированию и целостности транспортно-грузового комплекса.
16	Имитационная модель Транспортно-грузового комплекса для переработки широкой номенклатуры грузов В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навык по проектированию и накладке на инфраструктуру реальных объектов транспортно-грузового комплекса с учетом особенности их работы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Подготовка к текущему контролю.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	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.	https://reader.lanbook.com/book/364433
2	Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. — Кемерово :	https://reader.lanbook.com/book/352574

	КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-00137-375-9.	
3	Бунташова, С. В. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / С. В. Бунташова. — Новосибирск : СГУВТ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-8119-0901-8.	https://reader.lanbook.com/book/293372
4	Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов : СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3.	https://reader.lanbook.com/book/170590

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>).

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 имитационного моделирования Any Logic.

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:

Экзамен 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. кафедры
«Железнодорожные станции и
транспортные узлы»

М.Ю. Савельев

старший преподаватель, к.н.
кафедры «Железнодорожные
станции и транспортные узлы»

Ж.. Янев

доцент, к.н. кафедры
«Железнодорожные станции и
транспортные узлы»

Г.М. Лысов

Согласовано:

Заведующий кафедрой УТБиИС
и.о. заведующего кафедрой ЖДСТУ
Председатель учебно-методической
комиссии

С.П. Вакуленко

М.Ю. Савельев

Н.А. Андриянова