

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование транспортных процессов

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей
Александрович
Дата: 18.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- развитие навыков разработки математических моделей транспортных процессов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучения средств моделирования транспортных процессов;
- формирование у студентов знаний по основам моделирования случайных величин, систем массового обслуживания и случайных процессов, применяющихся при моделировании транспортных процессов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен понимать устройство и историю развития транспортной системы.

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

Знать:

- основные понятия теории моделирования;
- классификацию видов моделей транспортных процессов;
- основные средства моделирования транспортных процессов.

Уметь:

- создавать математические модели транспортных процессов;
- строить моделирующие алгоритмы;
- применять статистическое моделирование на современных ПК;
- владеть языками моделирования;
- анализировать и интерпретировать результаты моделирования транспортных процессов на ЭВМ.

Владеть:

- навыками реализации изученных алгоритмов.

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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 76 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	Введение Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории моделирования: прямая и обратная задача, модель; - средства моделирования и модели, применяемые в процессе проектирования систем; - математическая обработка результатов моделирования.
2	Основные программные продукты, применяемые для моделирования Рассматриваемые вопросы: - AnyLogic; - GPSS; - Mathcad.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Моделирование дискретных случайных величин</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование дискретных случайных величин методом обратной функции.
4	<p>Моделирование непрерывных случайных величин на конечном интервале, часть 1</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование непрерывных случайных величин методом обратной функции.
5	<p>Моделирование непрерывных случайных величин на конечном интервале, часть 2</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование непрерывных случайных величин методом Неймана.
6	<p>Моделирование случайных величин, распределенных по нормальному закону</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры оценки результатов моделирования; - моделирование случайных величин методом суммирования; - моделирование случайных величин методом Неймана; - моделирование случайных величин методом обратной функции с линейной интерполяцией.
7	<p>Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие системы массового обслуживания; - организация очередей заявок; - структура системы массового обслуживания; - моделирование процесса обслуживания заявок в системе массового обслуживания.
8	<p>Моделирование случайных процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие случайного процесса; - характеристики случайного процесса; - стационарные и нестационарные процессы; - моделирование стационарных процессов с дробно-рациональной спектральной плотностью.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Моделирование дискретных случайных величин</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать дискретную случайную величину, заданную законом распределения, методом обратной функции.</p>
2	<p>Моделирование непрерывных случайных величин методом обратной функции</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать непрерывную случайную величину, заданную законом распределения, методом обратной функции.</p>
3	<p>Моделирование непрерывных случайных величин методом Неймана</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать непрерывную случайную величину, заданную законом распределения, методом Неймана.</p>
4	<p>Моделирование случайных величин, распределенных по нормальному закону: метод суммирования</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать нормально распределённую случайную величину методом суммирования.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Моделирование случайных величин, распределенных по нормальному закону: метод обратной функции В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать нормально распределённую случайную величину методом обратной функции с линейной интерполяцией.
6	Моделирование случайных величин, распределенных по нормальному закону: метод Неймана В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать нормально распределённую случайную величину методом Неймана.
7	Моделирование систем массового обслуживания В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделировать систему массового обслуживания с заданными параметрами (интенсивность входного потока заявок, количество приборов, очерёдность обслуживания, интенсивность обслуживания).
8	Моделирование случайных процессов В результате выполнения лабораторной работы студент учится моделированию случайного процесса с заданными характеристиками.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение лекционного материала.
2	Изучение учебной литературы из приведённых источников.
3	Подготовка к практическим занятиям.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработка и исследование микроскопических моделей движения автотранспорта на регулируемых перекрестках.

Моделирование динамики транспортных потоков на основе гидродинамических аналогий и уравнений в частных производных.

Оптимизация фаз работы светофорных объектов методами математического моделирования для снижения задержек.

Применение клеточных автоматов для моделирования процессов образования заторов на многополосных магистралях.

Математическое моделирование процессов распределения пассажиропотоков в крупных пересадочных узлах.

Исследование устойчивости транспортного потока к возмущениям скорости с использованием моделей следования за лидером.

Моделирование пространственного распределения транспортных потоков в городских сетях на основе принципа равновесия.

Анализ влияния выделенных полос для общественного транспорта на пропускную способность дорожной сети методами моделирования.

Моделирование и оптимизация маршрутов доставки грузов в логистических системах с временными ограничениями.

Использование сетевых моделей для оценки уязвимости транспортной инфраструктуры города к чрезвычайным ситуациям.

Математическое моделирование процессов слияния и перестроения транспортных средств на въездах на скоростные дороги.

Оценка экологической нагрузки от автомобильного транспорта на основе моделей циклов движения городского потока.

Моделирование работы беспилотных транспортных средств в смешанном потоке автомобилей под управлением человека.

Применение теории массового обслуживания для расчета оптимального количества постов на пунктах взимания платы.

Моделирование процессов парковки и поиска свободных мест в центральных районах города.

Математический анализ эффективности координированного управления светофорами по принципу зеленой волны.

Моделирование пешеходных потоков и процессов эвакуации людей со стадионов и вокзалов с использованием агентных моделей.

Исследование влияния погодных условий на пропускную способность магистралей методами математического моделирования.

Оптимизация расписания движения городского пассажирского транспорта на основе моделей прогнозирования спроса.

Моделирование процессов износа дорожного покрытия в зависимости от интенсивности и состава транспортного потока.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической	https://urait.ru/bcode/512071 (дата обращения: 10.04.2025)

	<p>статистике : учебное пособие для среднего профессиональн ого образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Профессиональ ное образование). — ISBN 978-5-534- 08569-3</p>	
2	<p>Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12- е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 00211-9</p>	<p>https://urait.ru/bcode/510437 (дата обращения: 10.04.2025)</p>
3	<p>Черняк, А. А. Математические расчеты в среде Mathcad : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк ; под общей редакцией А. А. Черняк. — 3-е изд., испр. и</p>	<p>https://urait.ru/bcode/514894 (дата обращения: 10.04.2025)</p>

	доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 14675-2	
4	Ефимов Р.А., Иванова А.П. Задачи транспортного типа: Учебное пособие по дисциплине «Математическо е моделирование» . – М.: РУТ (МИИТ), Янус- К, 2023. – 112 с. - ISBN 978-5- 8037-0899-5	https://elibrary.ru/item.asp?id=54250422 (дата обращения: 10.04.2025)
5	Сигал, И. Х. Введение в прикладное дискретное программирован ие: модели и вычислительные алгоритмы: учебное пособие / И. Х. Сигал, А. П. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 304 с. — ISBN 978-5- 9221-0808-9	https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_003191502?page=1&rotate=0&theme=white (дата обращения: 24.06.2025)

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/>).

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

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

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

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовая работа в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта

А.П. Иванова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ
Председатель учебно-методической
комиссии

С.А. Тищенко

Н.А. Андриянова