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 - программа специалитета
по специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование на транспорте

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Цифровые технологии управления транспортными процессами

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины является:

- изучение принципов математического и имитационного компьютерного моделирования, постановки статистического эксперимента и обработки статистических данных – результатов моделирования, а также о применении компьютерного моделирования в различных областях деятельности ж/д транспорта, как крупного промышленного предприятия.

Задачей дисциплины является:

- формирование у обучающихся навыков проведения имитационных компьютерных экспериментов, а также навыки пользования прикладными программными продуктами для имитационного моделирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования

Знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики,

дискретной математики, основы математического моделирования

Владеть:

- владения методами математического описания физических явлений и процессов,

определяющих принципы работы различных технических устройств

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	
		№4	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	32	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	48	16	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 84 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 типы математических моделей; - принципы построения математических моделей; - компьютерное моделирование и его практическое применение; - математическая обработка результатов моделирования.
2	Задача линейного программирования (ЗЛП) Рассматриваемые вопросы: - экономическая и математическая постановка задачи планирования выпуска продукции; - графический способ решения ЗЛП;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод решения ЗЛП.
3	Задачи транспортного типа Рассматриваемые вопросы: - транспортная задача в матричной постановке, замкнутая и открытая задачи; - транспортная задача в сетевой постановке; - приближённые методы решения транспортной задачи; - метод потенциалов; - задача о назначении (задача выбора), венгерский метод; - задача коммивояжёра; - распределительная задача.
4	Задача планирования выпуска продукции, методы решения Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - графический способ решения; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод.
5	Транспортная задача – постановка и определения Рассматриваемые вопросы: - общая постановка транспортной задачи; - транспортная задача в матричной постановке, замкнутая и открытая задачи.
6	Транспортная задача – методы решения Рассматриваемые вопросы: - приближённые методы решения транспортной задачи; - метод потенциалов.
7	Задача о назначениях Рассматриваемые вопросы: - общая постановка задачи; - методы решения задачи о назначениях, сведение её к транспортной задаче.
8	Распределительная задача Рассматриваемые вопросы: - общая постановка задачи; - методы решения распределительной задачи, сведение её к транспортной задаче.
9	Задача коммивояжёра Рассматриваемые вопросы: - общая постановка задачи; - приближённые и точные методы решения задачи коммивояжёра.
10	Моделирование случайных величин – метод обратной функции Рассматриваемые вопросы: - моделирование случайных величин, заданных законом распределения; - метод обратной функции.
11	Моделирование случайных величин – критерий Пирсона Рассматриваемые вопросы: - критерий Пирсона соответствия теоретического и эмпирического распределений.
12	Системы массового обслуживания (СМО) Рассматриваемые вопросы: - методы моделирование СМО; - расчёт характеристик СМО.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Задача планирования выпуска продукции В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач планирования выпуска продукции геометрически и с помощью симплекс-метода, проводить анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных.
2	Транспортная задача В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык нахождения приближённого решения транспортной задачи методом северо-западного угла и методом минимального элемента, и учится решать транспортную задачу методом потенциалов.
3	Задача о назначении (задача выбора) В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач о назначении венгерским методом.
4	Задача коммивояжёра В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения симметричной и несимметричной задачи коммивояжёра, получения приближённого решения задачи методом ближайшего соседа.
5	Распределительная задача В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения распределительной задачи, сводя её к транспортной задаче, методом потенциалов.
6	Моделирование случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования дискретных и непрерывных случайных величин методом обратной функции
7	Критерий Пирсона В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык применения критерия Пирсона для проверки гипотезы о соответствии теоретического и эмпирического распределений случайной величины.
8	СМО В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования СМО, рассчета характеристик СМО.
9	Определение кратчаиших расстоянии между вершинами транспортной сети В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся знакомятся с реализацией алгоритма Дейкстры в Excel, приобретают навык работы с сетями.
10	Решение ОЗЛП В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения оптимизационных задач в надстройке «поиск решения» в Excel и графической интерпретации решения.
11	Задача динамического программирования В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач динамического программирования по методу на основе принципа оптимальности Беллмана.
12	Решение первой краевой задачи В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык приближенного решения линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коффициентами с краевыми условиями сведением дифференциальной задачи методом конечных разностей к СЛАУ, решаемого методом простой итерации и Зейделя в программной среде Smath Studio, включая встроенные функции ПО.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Текущая подготовка к занятиям.
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	Горев, А. Э. Теория транспортных процессов и систем : учебник для среднего профессионального образования / А. Э. Горев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13578-7.	URL: https://urait.ru/bcode/562014 (дата обращения: 07.11.2025).
2	Гужин, И. Н. Моделирование транспортных процессов : методические указания / И. Н. Гужин. — Самара : СамГАУ, 2024. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/421802 (дата обращения: 13.11.2025)
3	Ланских, Ю. В. Киберфизические системы : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/408545 (дата обращения: 13.11.2025).
4	Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15339-2.	URL: https://urait.ru/bcode/569495 (дата обращения: 07.11.2025).

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

- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru);
- Интернет-университет информационных технологий http://www.intuit.ru/;
- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования. Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4, 5 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами» И.С. Разживайкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова