

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 специальности
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование на транспорте

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта

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: 16.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование на транспорте» 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, используя методы естественных наук, математического анализа и моделирования на основе фундаментальных знаний физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования решений, направленных на развитие транспортных систем.

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:

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	
		№3	№4
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:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - экономическая и математическая постановка задачи планирования выпуска продукции; - графический способ решения ЗЛП; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод решения ЗЛП.
3	<p>Задачи транспортного типа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Задача планирования выпуска продукции, методы решения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка задачи; - графический способ решения; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод.
5	<p>Транспортная задача – постановка и определения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка транспортной задачи; - транспортная задача в матричной постановке, замкнутая и открытая задачи.
6	<p>Транспортная задача – методы решения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приближённые методы решения транспортной задачи; - метод потенциалов.
7	<p>Задача о назначениях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - методы решения задачи о назначениях, сведение её к транспортной задаче.
8	<p>Распределительная задача</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - методы решения распределительной задачи, сведение её к транспортной задаче.
9	<p>Задача коммивояжёра</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи; - приближённые и точные методы решения задачи коммивояжёра.
10	<p>Моделирование случайных величин – метод обратной функции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделирование случайных величин, заданных законом распределения; - метод обратной функции.
11	<p>Моделирование случайных величин – критерий Пирсона</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерий Пирсона соответствия теоретического и эмпирического распределений.
12	<p>Системы массового обслуживания (СМО)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: графический метод В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач планирования выпуска продукции геометрически, проводят анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных.
2	Задача планирования выпуска продукции: симплекс-метод В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач с помощью симплекс-метода, проводят анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных.
3	Транспортная задача: приближённые методы В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык нахождения приближённого решения транспортной задачи методом северо-западного угла и методом минимального элемента.
4	Транспортная задача: метод потенциалов В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык нахождения приближённого решения транспортной задачи методом потенциалов.
5	Задача о назначении (задача выбора) В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения задач о назначении венгерским методом.
6	Задача коммивояжёра В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения симметричной и несимметричной задачи коммивояжёра, получения приближённого решения задачи методом ближайшего соседа.
7	Распределительная задача В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык решения распределительной задачи, сводя её к транспортной задаче, методом потенциалов.
8	Моделирование дискретных случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования дискретных случайных величин (соответствующих биномиальному, пуассоновскому, геометрическому законам распределения) методом обратной функции
9	Моделирование непрерывных случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования непрерывных случайных величин (соответствующих равномерному, показательному, нормальному законам распределения) методом обратной функции
10	Критерий Пирсона для дискретных случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык применения критерия Пирсона для проверки гипотезы о соответствии теоретического и эмпирического распределений дискретной случайной величины (биномиальное и пуассоновское распределения).
11	Критерий Пирсона для непрерывных случайных величин В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык применения критерия Пирсона для проверки гипотезы о соответствии теоретического и эмпирического распределений непрерывной случайной величины (показательное и нормальное распределения).
12	СМО В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся приобретают навык моделирования СМО, расчета характеристик СМО.

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).

Аудитория для проведения занятий лекционного типа должна быть оснащена персональным компьютером и набором демонстрационного оборудования.

Аудитория для проведения практических занятий должна быть оснащена персональными компьютерами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3, 4 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:

и.о. заведующего кафедрой ЖДСТУ

М.Ю. Савельев

и.о. заведующего кафедрой ПМ

С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова