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: Грузовая и коммерческая работа

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:

- основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики,

дискретной математики, основ 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: - экономическая и математическая постановка задачи планирования выпуска продукции; - графический способ решения ЗЛП; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных; - симплекс-метод решения ЗЛП.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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 моделирования 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.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с учебной 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	Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учеб. для вузов. - 7-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2001. - 575 с., ISBN - 978-5-406-00476-0	https://djvu.online/file/geQAk3qSZR9az (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный.
2	Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972. – 552 с.	https://djvu.online/file/drARRZJ8UHtCU (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный.
3	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для втузов - 9-е изд., стер. М.: Высш. шк., 2003. - 479 с., ISBN – 5-06-004214-6	https://djvu.online/file/kuAHtexuR2pUI (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный.
4	Сигал И.Х., Иванова А.П. Задача о планировании выпуска продукции: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Методы оптимизации». – М.: МИИТ, 2014. – 40 с.	НТБ РУТ(МИИТ): 2 (ФБ)
5	Сигал И.Х., Иванова А.П. Транспортная задача: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине «Методы оптимизации». – М.: МИИТ, 2015. – 80 с.	НТБ РУТ(МИИТ): 2 (ФБ)
6	Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы: Учеб. пособ. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 304 с. – ISBN 978-5-9221-0808-9	НТБ РУТ(МИИТ): 2 (ФБ)
7	Емеличев В.А. и др. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990. – 384 с. - ISBN 5-02-013992-0	https://djvu.online/file/H3HOU6FocvkSr (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный.
8	Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Наука, 1987. – 384 с. - ISBN 978-00-1457803-0	https://djvu.online/file/MRDEGw2l5NQC9 (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный
9	Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 414 с. — ISBN 978-5-534-12800-0	https://urait.ru/bcode/510512 (дата обращения: 05.01.24). - Текст: электронный.

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).
- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/).

- Поисковые системы: http://www.google.ru/; http://www.yandex.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.
- Программная среда PTC MathCAD.

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

Лекционная аудитория, оснащённая компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная 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 ЛТСТ А.С. Синицына

Заведующий кафедрой ЦТУТП В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А.Клычева