

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 - программы специалитета
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: 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 17.04.2025

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; - анализ чувствительности решения к изменениям исходных данных;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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, 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	Место доступа
----------	-------------------	---------------

п	описание	
1	Доенин, Виктор Васильевич Логика транспортных процессов / В. В. Доенин ; Ин-т проблем трансп. РАН. - Москва : Компания Спутник+, 2008. - 276 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978- 5-364-00780-3	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004047493/ (дата обращения: 17.04.2025)
2	Доенин, Виктор Васильевич Логико- разностные модели транспортных процессов / В. В. Доенин ; Ин-т проблем трансп. РАН. - Москва : Компания Спутник+, 2008. - 275 с. : ил.; 21 см.; ISBN 978-5- 364-00943-2	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004047493/?ysclid=m9ldbvydir202674237 (дата обращения: 17.04.2025)
3	Дегтярёв Ю.И., Калинин Б.Н., Мороз А.И., и др. «Основы кибернетики. Теория кибернетическ их систем». М.: «Высшая	https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_fdc32f1388dcd2af1f9f770817de44cf/?ysclid=m9ldvait2b21170061 (дата обращения: 17.04.2025)

	школа» , 1976, - 408 с.	
4	Минский, Марвин Л. Вычисления и автоматы [Текст] / М. Минский ; Пер. с англ. Б. Л. Овсевича и Л. Я. Розенблюма. - Москва : Мир, 1971. - 364 с. : ил.; 22 см.	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007371534/?ysclid=m9ldzgyva3677222446 (дата обращения: 17.04.2025)

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