

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
08.04.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математическое моделирование в строительстве**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 2081  
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич  
Дата: 20.03.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является усвоение компетенций, предусмотренных учебным планом в области построения адекватных математических моделей реальных физических объектов, а также анализа результатов всестороннего исследования построенных моделей и принятия оптимального решения по результатам проведенного моделирования.

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся способности применять изученные методы математического моделирования с использованием вычислительной техники.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

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

**Знать:**

основные понятия и методы математического моделирования.

**Уметь:**

применять полученные знания к решению практических задач в сфере профессиональной деятельности

**Владеть:**

навыками моделирования конкретных задач в профессиональной области

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№1	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	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 224 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	Постановка задачи линейного программирования Примеры: транспортная задача, задача о планировании выпуска продукции, задача о назначении, задача о расстановке флота, трёхиндексная транспортная задача, задача по критерию времени, задача о диете, задача о раскрое.
2	Описание множества допустимых решений в задаче линейного программирования. Основная теорема линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической (стандартной) форме.
3	Геометрический метод решения задач линейного программирования для $n = 2$ . Задача планирования выпуска продукции: анализ чувствительности решения, дефицитное и недефицитное сырьё, активные и неактивные ограничения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Метод Жордана–Гаусса для решения систем линейных уравнений. Метод Жордана–Гаусса для формирования начального базиса и перехода от одного базиса к другому.
5	Условие оптимальности в задачах линейного программирования. Симплекс–метод для решения задач линейного программирования.
6	Примеры задач линейного программирования: применение симплекс-метода (задача о планировании выпуска продукции и транспортная задача).
7	М–метод для решения задач линейного программирования. Искусственные переменные.
8	Транспортная задача. Постановка задачи. Условие разрешимости. Граф поставок: связный и несвязный. Построение начального опорного плана методом северо-западного угла и методом минимального элемента.
9	Транспортная задача. Построение оптимального решения методом потенциалов. Критерий оптимальности. Циклы. Фиктивные поставки. Несбалансированные транспортные задачи и их решение методом потенциалов.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	«Задача о планировании выпуска продукции» Математическая постановка задачи.
2	«Задача о планировании выпуска продукции» Геометрическое решение. Описание области допустимых решений. Оптимальный план выпуска продукции.
3	«Задача о планировании выпуска продукции» Активные и неактивные ограничения, дефицитное и недефицитное сырьё.
4	«Задача о планировании выпуска продукции» Анализ чувствительности решения
5	«Задача о планировании выпуска продукции» Приведение задачи к канонической форме.
6	«Задача о планировании выпуска продукции» Решение задачи симплекс-методом.
7	«Задача о планировании выпуска продукции» Решение задачи в Excel
8	«Задача о планировании выпуска продукции» Решение задачи в MathCad.
9	Л.р.№2. «Транспортная задача» Математическая постановка задачи.
10	«Транспортная задача» Построение начального решения методом северо-западного угла.
11	«Транспортная задача» Построение начального решения методом минимального элемента.
12	«Транспортная задача» Построение графа плана поставок.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
13	«Транспортная задача» Применение метода потенциалов. Критерий оптимальности.
14	«Транспортная задача» Применение метода потенциалов. Построение циклов пересчёта.
15	«Транспортная задача» Применение метода потенциалов. Получение оптимального решения.
16	«Транспортная задача» Решение задачи в Excel
17	«Транспортная задача» Решение задачи в MathCad.
18	«Транспортная задача» Решение несбалансированной транспортной задачи.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к промежуточной аттестации;
2	Подготовка к текущему контролю;
3	Подготовка к лабораторным занятиям;
4	Работа с лекционным материалом.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Задача о планировании выпуска продукции: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям. Сигал И.Х., Иванова А.П М.: МИИТ , 2014	МИИТ НТБ
2	Транспортная задача: Методические указания к лабораторным и практическим занятиям Сигал И.Х., Иванова А.П. М.: МИИТ , 2015	МИИТ НТБ
3	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам: курс лекций Письменный Д.Т. М. : Айрис-пресс, - 288 с. : ил. - ("Высшее образование") , 2010	МИИТ НТБ
4	Моделирование случайных величин методом обратной функции: Учебное пособие для магистрантов института	МИИТ НТБ

ИПСС Иванова А.П., Родина Е.В. М. – РУТ (МИИТ) , 2021	
--	--

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

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miiit.ru>
2. Научно-электронная библиотека [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/).
3. Поисковые системы: Yandex, Google.
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>)

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office

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

Для проведения аудиторных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 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  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова