

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы оптимальных решений**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика труда

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: 564169  
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна  
Дата: 17.04.2024

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

Целями освоения дисциплины являются:

- изучить современные методы решения задач оптимизации;
- овладеть навыками использования методов оптимизации для экономических и управленческих задач;
- развить критическое мышление и повысить общий уровень аналитической культуры.

Задачами освоения дисциплины является:

- сформировать у обучающихся представления о многообразии методологических приемов решения задач оптимизации;
- познакомить с понятийным и категориальным аппаратом, научить составлению математических моделей различных типов задач оптимизации;
- сформировать навыки решения задач оптимизации с использованием различных методов;
- привить критический подход при формализации конкретных управленческих ситуаций;
- научить интерпретации результатов решения задачи оптимизации, развить навыки анализа и исследования оптимального решения для разработки и повышения эффективности организационных и управленческих решений.

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

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

**ОПК-4** - Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно - управленческие решения в профессиональной деятельности;

**УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

### **Знать:**

Понятие задачи оптимизации, понятие задачи оптимизации, правила составления математической модели задачи оптимизации, методы решения задач оптимизации, определение матричной игры и основные понятия теории игр.

### **Уметь:**

Составлять математическую модель задачи оптимизации, решать задачу линейного программирования графическим методом, симплекс-методом и М-методом, составлять математическую модель двойственной задачи линейного программирования, решать транспортную задачу, решать задачу нелинейного программирования, решать задачу динамического программирования, находить верхнюю и нижнюю цену игры, сводить матричную игру к задаче линейного программирования, навыками формализации задач оптимизации.

### **Владеть:**

Навыками решения задач оптимизации с использованием различных методов, навыками составления математической модели задачи оптимизации в MS Excel и использования надстройки «Поиск решения» MS Excel для их решения, навыками интерпретации результатов решения задачи оптимизации для повышения обоснованности принятия решений, навыками исследования чувствительности и устойчивости оптимального решения с целью повышения эффективности принимаемых решений.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	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 80 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	<p>Понятие задачи оптимизации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия;</li> <li>- типы и примеры задач оптимизации;</li> <li>- задача линейного программирования и ее математическая модель;</li> <li>- примеры задач линейного программирования в экономике и управлении.</li> </ul>
2	<p>Графически метод решения ЗЛП</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- область допустимых решений;</li> <li>- градиент и линия уровня;</li> <li>- алгоритм решения ЗЛП графическим методом;</li> <li>- анализ чувствительности и устойчивости решения ЗЛП;</li> <li>- экономическая интерпретация результатов.</li> </ul>
3	<p>Решение ЗЛП симплекс-методом</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идея и принципы симплекс-метода;</li> <li>- приведение ЗЛП к каноническому виду;</li> <li>- правила перехода к новому допустимому базисному решению;</li> <li>- алгоритм решения ЗЛП с помощью симплекс-таблиц;</li> <li>- интерпретация результатов решения задач оптимизации.</li> </ul>
4	<p>Решение ЗЛП М-методом</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы симплекс-метода;</li> <li>- правила составления М-задачи;</li> <li>- соответствие между решением исходной ЗЛП и решением М-задачи;</li> <li>- решение ЗЛП с помощью М-метода.</li> </ul>
5	<p>Решение ЗЛП с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализация математической модели ЗЛП в MS Excel;</li> <li>- настройка параметров «Поиска решения»;</li> <li>- интерпретация результатов моделирования;</li> <li>- исследование оптимального решения.</li> </ul>
6	<p>Двойственная ЗЛП:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы составления ЗЛП;</li> <li>- четыре пары двойственных ЗЛП;</li> <li>- первая и вторая теорема двойственности</li> <li>- экономическая интерпретация результатов</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Решение транспортной задачи методом потенциалов. Рассматриваемые вопросы: - математическая модель транспортной задачи; - поиск начального допустимого базисного решения методом северо-западного угла и наименьшей стоимости; - проверка решения на оптимальность методом потенциалов; - сдвиг по циклу в транспортной задаче; - задачи, сводящиеся к транспортным; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи.
8	Модификации транспортной задачи и их решение в MS Excel. Рассматриваемые вопросы: - транспортная задача с дополнительными ограничениями; - задачи, сводящиеся к транспортным; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи.
9	Задача нелинейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - виды задач нелинейного программирования и их применение в экономике; - решение задач на безусловный экстремум: матрица Гессе и критерий Сильвестра; - решение задач на условный экстремум: метод Лагранжа; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач нелинейного программирования.
10	Задача динамического программирования в экономике. Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи динамического программирования; - принцип оптимальности и уравнение Беллмана; - примеры задач динамического программирования и их использование в экономике.
11	Основы теории матричных игр. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия теории игр; - нижняя и верхняя цена игры, цена игры; - решение игры в чистых стратегиях; - понятие смешанной стратегии; - поиск решения матричной игры методом линейного программирования.
12	Игры с природой. Экономические приложения матричных игр Рассматриваемые вопросы: - игра с природой; - критерии оптимальной стратегии игры с природой: Вальде, максимума, Гурвица, Байеса, Лапласа, Сэвиджа; - применение теории игр в экономике.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Составление математической модели задачи линейного программирования.  Структура математической модели. Этапы составления математической модели. Примеры составления математических моделей разных видов задач линейного программирования.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	<p>Графический метод решения задачи линейного программирования.</p> <p>Область допустимых решений и градиент целевой функции. Алгоритм графического метода. Количество решений задачи линейного программирования. Различные случаи конфигурации области допустимых решений. Графическое исследование чувствительности и устойчивости оптимального решения.</p>
3	<p>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования симплекс-методом.</p> <p>Идеи и принципы симплекс-метода. Канонический вид задачи линейного программирования. Допустимое базисное решение. Правила составления симплекс-таблицы. Правило перехода к новому допустимому базисному решению. Алгоритм решения задачи линейного программирования с использованием симплекс-таблицы.</p>
4	<p>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом.</p> <p>Проблемы симплекс-метода. Правила составления М-задачи. Алгоритм М-метода. Взаимосвязь решений М-задачи и исходной задачи линейного программирования.</p>
5	<p>Использование надстройки «Поиск решения» MS-Excel для решения задачи линейного программирования.</p> <p>Реализация математической модели задачи линейного программирования в MS Excel. Установка параметров «Поиска решения». Отчеты «Поиска решения» и их использование для исследования чувствительности и устойчивости оптимального решения с помощью «Поиска решения».</p>
6	<p>Двойственная задача линейного программирования.</p> <p>Принципы составления двойственной задачи. Пары взаимно-двойственных задач. Экономический смысл двойственной задачи. Первая и вторая теоремы двойственности.</p>
7	<p>Транспортная задача в табличной форме.</p> <p>Математическая модель транспортной задачи. Поиск начального допустимого базисного решения. Правила проверки на оптимальность и переход к новому допустимому базисному решению. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Транспортная задача с дополнительными ограничениями. Решение транспортной задачи с помощью надстройки «Поиск решения».</p>
8	<p>Задача нелинейного программирования.</p> <p>Безусловный экстремум. Матрица Гессе и критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Решение задачи нелинейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения».</p>
9	<p>Матричные игры.</p> <p>Понятие матричной игры. Стратегия игры. Верхняя и нижняя цена игры. Цена игры и оптимальная стратегия. Решение игр в смешанных стратегиях с помощью задачи линейного программирования. Игры с природой. Критерии оптимального решения в играх с природой. Решение матричных игр с помощью надстройки «Поиск решения».</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Темы курсовых работ:

- 1) Модели организации и планирования производства
- 2) Модель оптимального распределения ресурсов
- 3) Модель оптимизация продовольственной корзины
- 4) Модель оптимизации отходов производства
- 5) Модель оптимизации штатного расписания
- 6) Модель минимизации транспортных издержек
- 7) Модель минимизации рисков при инвестиционном планировании
- 8) Задача о назначениях в управлении производственным процессом
- 9) Модель оптимального выбора инвестиционного проекта
- 10) Модель оптимизации плана продаж с учетом погодных условий

В течение семестра студент выполняет курсовую работу по согласованной с преподавателем теме.

Курсовая работа состоит из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с.	<a href="https://urait.ru/book/metody-optimalnyh-resheniy-473421">https://urait.ru/book/metody-optimalnyh-resheniy-473421</a> .
2	Креммер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш.	<a href="https://urait.ru/book/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-">https://urait.ru/book/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-</a>

	Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. ISBN 978-5-9916-3680-3	spravochnoe-posobie-425064
3	Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с.	<a href="https://urait.ru/book/metody-optimizacii-472892">https://urait.ru/book/metody-optimizacii-472892</a>
4	Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с.	<a href="https://urait.ru/book/metody-optimizacii-zadachnik-475305">https://urait.ru/book/metody-optimizacii-zadachnik-475305</a>
5	Ишханян М.В., Фроловичев А.И. Методы оптимальных решений: Учебное пособие. – М.: РУТ(МИИТ), 2015. – 130 с.	<a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a>
6	Рубчинский, А. А. Методы и модели принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / А. А. Рубчинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 526 с.	<a href="https://urait.ru/book/metody-i-modeli-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-469183">https://urait.ru/book/metody-i-modeli-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-469183</a>

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

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miiit.ru>

Федеральная служба государственной статистики: <https://www.gks.ru>

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

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

(<http://e.lanbook.com/>)

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 лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением.

9. Форма промежуточной аттестации:



Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

#### 10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Информационные системы  
цифровой экономики»

А.И. Фроловичев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭТиУЧР

И.А. Епишкин

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян