

**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 предприятий и организаций

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: 20.05.2025

## 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-1** - Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;

**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;
- различные типы задач 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;
- решать задачу линейного программирования с использованием надстройки «Поиск решения» MS Excel;
- составлять математическую модель двойственной задачи линейного программирования;
- решать транспортную задачу;
- находить верхнюю и нижнюю цену игры, использовать критерии «игры с природой» для нахождения оптимальной стратегии;
- сводить матричную игру к задаче линейного программирования.

#### **Владеть:**

- навыками формализации задач оптимизации;
- 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 использованием надстройки «Поиск решения» MS Excel с целью повышения эффективности принимаемых решений.

### **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 |
| 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 116 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Понятие задачи оптимизации.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия;<br>- типы и примеры задач оптимизации;<br>- задача линейного программирования и ее математическая модель;<br>- примеры задач линейного программирования в экономике и управлении.                |
| 2        | Графический метод решения ЗЛП.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- область допустимых решений;<br>- градиент и линия уровня;<br>- алгоритм решения ЗЛП графическим методом;<br>- анализ чувствительности и устойчивости решения ЗЛП;<br>- экономическая интерпретация результатов. |
| 3        | Решение ЗЛП симплекс-методом.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- идея и принципы симплекс-метода;<br>- приведение ЗЛП к каноническому виду;<br>- правила перехода к новому допустимому базисному решению;<br>- алгоритм решения ЗЛП с помощью симплекс-таблиц;                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - интерпретация результатов решения задач оптимизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        | Решение ЗЛП М-методом.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- проблемы симплекс-метода;<br>- правила составления М-задачи;<br>- соответствие между решением исходной ЗЛП и решением М-задачи;<br>- решение ЗЛП с помощью М-метода.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5        | Решение ЗЛП с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- реализация математической модели ЗЛП в MS Excel;<br>- настройка параметров «Поиска решения»;<br>- интерпретация результатов моделирования;<br>- исследование оптимального решения.                                                                                                                                                                                                |
| 6        | Двойственная ЗЛП.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- принципы составления ЗЛП;<br>- четыре пары двойственных ЗЛП;<br>- первая и вторая теорема двойственности<br>- экономическая интерпретация результатов.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7        | Решение транспортной задачи методом потенциалов.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- математическая модель транспортной задачи;<br>- поиск начального допустимого базисного решения методом северо-западного угла и наименьшей стоимости;<br>- проверка решения на оптимальность методом потенциалов;<br>- сдвиг по циклу в транспортной задаче;<br>- задачи, сводящиеся к транспортным;<br>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи. |
| 8        | Модификации транспортной задачи и их решение в MS Excel.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- транспортная задача с дополнительными ограничениями;<br>- задачи, сводящиеся к транспортным;<br>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи.                                                                                                                                                                                                |
| 9        | Задача нелинейного программирования.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды задач нелинейного программирования и их применение в экономике;<br>- решение задач на безусловный экстремум: матрица Гессе и критерий Сильвестра;<br>- решение задач на условный экстремум: метод Лагранжа;<br>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач нелинейного программирования.                                                                                 |
| 10       | Задача динамического программирования в экономике.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- постановка задачи динамического программирования;<br>- принцип оптимальности и уравнение Беллмана;<br>- примеры задач динамического программирования и их использование в экономике.                                                                                                                                                                                                      |
| 11       | Основы теории матричных игр.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия теории игр;<br>- нижняя и верхняя цена игры, цена игры;<br>- решение игры в чистых стратегиях;                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие смешанной стратегии;</li> <li>- поиск решения матричной игры методом линейного программирования.</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| 12       | <p><b>Игры с природой. Экономические приложения матричных игр.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- игра с природой;</li> <li>- критерии оптимальной стратегии игры с природой: Вальде, максимума, Гурвица, Байеса, Лапласа, Сэвиджа;</li> <li>- применение теории игр в экономике.</li> </ul> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Составление математической модели задачи линейного программирования.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент развивает навыки построения математической модели задачи линейного программирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2        | <p><b>Графический метод решения задачи линейного программирования.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится строить область допустимых решений задачи линейного программирования с двумя переменными, градиент целевой функции и искать графически и аналитически оптимальное решение, развивает навыки анализа чувствительности и устойчивости оптимального решения.</p>                                                                   |
| 3        | <p><b>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования симплекс-методом.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки работы по алгоритму симплекс-метода: составление и пересчет симплекс-таблиц, используя изученные теоретические идеи и принципы симплекс-метода.</p>                                                                                                                                                |
| 4        | <p><b>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом.</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент научится выявлять проблемы алгоритма симплекс-метода, составлять М-задачу, приобретет навыки работы по алгоритму М-метода.</p>                                                                                                                                                                                               |
| 5        | <p><b>Использование надстройки «Поиск решения» MS-Excel для решения задачи линейного программирования.</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент осваивает правила составления математической модели ЗЛП в MS Excel, научится использовать надстройку «Поиск решения», анализировать полученные отчеты и интерпретировать результаты с целью повышения эффективности принимаемых управленческих решений.</p>                                         |
| 6        | <p><b>Двойственная задача линейного программирования.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится составлять двойственные задачи и применять для их решения теоремы двойственности и давать экономическую интерпретацию полученным результатам.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 7        | <p><b>Транспортная задача в табличной форме.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится искать начальное допустимое базисное решение транспортной задачи различными способами, определять потенциалы, проверять решение на оптимальность и переходить при необходимости переходить к новому решению, владеть алгоритмом решения транспортной задачи методом потенциалов, использовать возможности MS Excel для решения транспортной задачи.</p> |
| 8        | <p><b>Модификации транспортной задачи и их решение с помощью MS Excel.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится вводить дополнительные ограничения в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | модель транспортной задачи, учится учитывать эти ограничения в алгоритме решения ТЗ, знакомится с задачами, подобными транспортным, приобретает навыки использования возможностей MS Excel для решения транспортной задачи, в том числе с учетом дополнительных ограничений.                                                                                                       |
| 9        | <b>Задача нелинейного программирования без ограничений.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки решения задач безусловного экстремума с использованием матрицы Гессе и критерия Сильвестра, задач условного экстремума с использованием метода Лагранжа, а также учится использовать возможности MS Excel для решения задач данных классов. |
| 10       | <b>Задача нелинейного программирования с ограничениями.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки решения задач условного экстремума с использованием метода Лагранжа, а также учится использовать возможности MS Excel для решения различных классов задач нелинейного программирования.                                                     |
| 11       | <b>Поиск оптимальной стратегии матричной игры.</b><br>В результате на практических занятиях студент учится составлять платежную матрицу, определять ее верхнюю и нижнюю цену игры, цену игры, седловую точку и решать игру в чистых и смешанных стратегиях в том числе с использованием задачи линейного программирования в том числе с использованием MS Excel.                   |
| 12       | <b>Критерии игры с природой. Игры в экономике.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент знакомится с различными критериями игры с природой (Вальде, максимума, Гурвица, Байеса, Лапласа, Сэвиджа), учится обосновывать целесообразность применения того или иного критерия, учится применять игровые модели для решения задач экономики и управления.            |
| 13       | <b>Нахождение оптимальной стратегии «игры с природой»</b><br>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки решения «игр с природой» с использованием различных критериев (Вальде, максимума, Гурвица, Сэвиджа, Байеса, Лапласа).                                                                                                                         |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Подготовка к практическим занятиям     |
| 2        | Работа с лекционным материалом         |
| 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

- 1) Модели 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, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. 2021                                                                                                                                           | <a href="https://urait.ru/bcode/473421">https://urait.ru/bcode/473421</a><br>(дата обращения: 17.04.2025) -Текст : электронный |
| 2     | Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. 2019 | <a href="https://urait.ru/bcode/425064">https://urait.ru/bcode/425064</a><br>(дата обращения: 17.04.2025) -Текст : электронный |
| 3     | Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. 2021                                                                                                                                                 | <a href="https://urait.ru/bcode/472892">https://urait.ru/bcode/472892</a><br>(дата обращения: 17.04.2025) -Текст : электронный |
| 4     | Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. 2021                                                                                                          | <a href="https://urait.ru/bcode/475305">https://urait.ru/bcode/475305</a><br>(дата обращения: 17.04.2025) -Текст : электронный |
| 5     | Рубчинский, А. А. Методы и модели принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / А. А. Рубчинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 526 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03619-0. 2021                                                                                                          | <a href="https://urait.ru/bcode/469183">https://urait.ru/bcode/469183</a><br>(дата обращения: 17.04.2025) -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.mii.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).

- Набор программных компонентов Microsoft Office.
- Яндекс. Браузер (или другой браузер).

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 и подключением к сети интернет.

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 ЭУТ

М.Г. Данилина

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян