

**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: 13.04.2023

## 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:

**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 целью повышения эффективности принимаемых решений.

**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;

- составлять математическую модель двойственной задачи линейного программирования;

- решать транспортную задачу;

- находить верхнюю и нижнюю цену игры;

- сводить матричную игру к задаче линейного программирования.

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            | Сем. |
|                     |                  |      |

|   |    |    |
|---|----|----|
|   |    | №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.

| № 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>Графический 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> </ul>                          |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | - интерпретация результатов решения задач оптимизации.  |
| 4        | <b>Решение ЗЛП М-методом</b><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        | <b>Решение ЗЛП с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel</b><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        | <b>Двойственная ЗЛП</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- принципы составления ЗЛП;<br>- четыре пары двойственных ЗЛП;<br>- первая и вторая теорема двойственности<br>- экономическая интерпретация результатов  |
| 7        | <b>Решение транспортной задачи методом потенциалов</b><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        | <b>Модификации транспортной задачи и их решение в MS Excel</b><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        | <b>Задача нелинейного программирования</b><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       | <b>Задача динамического программирования в экономике</b><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       | <b>Основы теории матричных игр</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные понятия теории игр;<br>- нижняя и верхняя цена игры, цена игры;<br>- решение игры в чистых стратегиях;   |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|-------|--|
|       | - понятие смешанной стратегии;<br>- поиск решения матричной игры методом линейного программирования  |
| 12    | Игры с природой. Экономические приложения матричных игр<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- игра с природой;<br>- критерии оптимальной стратегии игры с природой: Вальде, максимума, Гурвица, Байеса, Лапласа, Сэвиджа;<br>- 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.<br>В результате работы на практическом занятии студент развивает навыки построения математической модели задачи линейного программирования.   |
| 2     | Графический метод решения задачи линейного программирования.<br>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.   |
| 3     | Поиск оптимального решения задачи линейного программирования симплекс-методом.<br>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.  |
| 4     | Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом.<br>В результате работы на практических занятиях студент научится выявлять проблемы алгоритма симплекс-метода, составлять М-задачу, приобретет навыки работы по алгоритму М-метода.   |
| 5     | Использование надстройки «Поиск решения» MS-Excel для решения задачи линейного программирования.<br>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.   |
| 6     | Двойственная задача линейного программирования.<br>В результате работы на практическом занятии студент научится составлять двойственные задачи и применять для их решения теоремы двойственности и давать экономическую интерпретацию полученным результатам.  |
| 7     | Транспортная задача в табличной форме.<br>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. |
| 8     | Модификации транспортной задачи и их решение с помощью MS Excel.<br>В результате работы на практическом занятии студент учится вводить дополнительные ограничения в  |

| № 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>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             |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № 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 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. ISBN 978-5-534-05377-7  | <a href="https://urait.ru/book/metody-optimalnyh-resheniy-473421">https://urait.ru/book/metody-optimalnyh-resheniy-473421</a> .   |
| 2     | Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. 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 | <a href="https://urait.ru/book/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-spravochnoe-posobie-425064">https://urait.ru/book/matematika-dlya-ekonomistov-ot-arifmetiki-do-ekonometriki-uchebno-spravochnoe-posobie-425064</a> |
| 3     | Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. ISBN 978-5-534-04712-7  | <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. ISBN 978-5-534-10417-2   | <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.miit.ru">http://library.miit.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. ISBN 978-5-534-03619-0   | <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).



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

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

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

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>).

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, Google Chrome (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 ЭТиУЧР

И.А. Епишкин

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян