

**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): Международный финансовый и  
управленческий учет

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: 20.04.2022

## 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;
- 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.

**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.

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	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 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>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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- интерпретация результатов решения задач оптимизации.
4	<p>Решение ЗЛП М-методом</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</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> <p>Рассматриваемые вопросы:</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> <p>Рассматриваемые вопросы:</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>
7	<p>Решение транспортной задачи методом потенциалов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическая модель транспортной задачи;</li> <li>- поиск начального допустимого базисного решения методом северо-западного угла и наименьшей стоимости;</li> <li>- проверка решения на оптимальность методом потенциалов;</li> <li>- сдвиг по циклу в транспортной задаче;</li> <li>- задачи, сводящиеся к транспортным;</li> <li>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи.</li> </ul>
8	<p>Модификации транспортной задачи и их решение в MS Excel</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- транспортная задача с дополнительными ограничениями;</li> <li>- задачи, сводящиеся к транспортным;</li> <li>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи.</li> </ul>
9	<p>Задача нелинейного программирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды задач нелинейного программирования и их применение в экономике;</li> <li>- решение задач на безусловный экстремум: матрица Гессе и критерий Сильвестра;</li> <li>- решение задач на условный экстремум: метод Лагранжа;</li> <li>- использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач нелинейного программирования.</li> </ul>
10	<p>Задача динамического программирования в экономике</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка задачи динамического программирования;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принцип оптимальности и уравнение Беллмана; - примеры задач динамического программирования и их использование в экономике.
11	<p><b>Основы теории матричных игр</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории игр;</li> <li>- нижняя и верхняя цена игры, цена игры;</li> <li>- решение игры в чистых стратегиях;</li> <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

№ 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</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	полученным результатам.
7	Транспортная задача в табличной форме. 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	Задача нелинейного программирования. 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.
9	Матричные игры. 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» 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, также студент обретает навыки решения игры с природой с использованием различных критериев, учится применять игровые модели для решения задач экономики и управления.

#### 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

- 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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/473421">https://urait.ru/bcode/473421</a> (дата обращения: 04.02.2022).— 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, 2022. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/488582">https://urait.ru/bcode/488582</a> (дата обращения: 04.02.2022).— Текст : электронный
3	Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/472892">https://urait.ru/bcode/472892</a> (дата обращения: 04.02.2022). — 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, 2021. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2.	<a href="https://urait.ru/bcode/475305">https://urait.ru/bcode/475305</a> (дата обращения: 04.02.2022). — Текст : электронный
5	Ишханян М.В., Фроловичев А.И. Методы оптимальных решений: Учебное пособие. М.: МГУПС (МНИТ), 2015,- 130 с	<a href="http://library.miit.ru/methodics/28112016/16-989.pdf">http://library.miit.ru/methodics/28112016/16-989.pdf</a>
6	Рубчинский, А. А. Методы и модели	<a href="https://urait.ru/bcode/469183">https://urait.ru/bcode/469183</a> (дата



<p>принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / А. А. Рубчинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 526 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 03619-0.</p>	<p>обращения: 04.02.2022). — Текст : электронный</p>
---	--

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>

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 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 МФиУУ

Е.З. Макеева

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян