

**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  
09.03.03 Прикладная информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Исследование операций и методы оптимизации**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика в экономике и бизнесе

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: 27.02.2023

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков принятия обоснованных экономических решений на основе использования методов математического анализа и математического моделирования, а также системного анализа.

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 естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

**ОПК-6** - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;

**УК-10** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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

### **Знать:**

-методы исследования операций, описывающих экономические проблемы;

-основные критерии принятия обоснованных решений для конкретных

экономических ситуаций;

-методы математического анализа и моделирования.

**Уметь:**

-выбирать методы и модели применительно к конкретным практическим проблемам и области применения;

-применять методы исследования операций;

-разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа.

**Владеть:**

-навыками выполнения вычислений на основе методов исследования операций;

-навыками выполнения вычислений при обосновании правильности выбора управленческих решений;

-навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

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 №4
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	Понятие задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы: -целевые объекты, ограничения экономические функции; - основные понятия; - типы и примеры задач оптимизации.
2	Понятие задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы: - задача линейного программирования и ее математическая модель; - примеры задач линейного программирования в экономике и управлении.
3	Методы решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - область допустимых решений; - графический метод решения ЗЛП.
4	Методы решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - идея и принципы симплекс-метода; - решение ЗЛП с помощью симплекс-таблиц; - решение ЗЛП с помощью М-метода; - интерпретация результатов решения задач оптимизации.
5	Методы решения задач линейного программирования. Рассматриваемые вопросы: - двойственность в линейном программировании; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач линейного программирования; -анализ чувствительности и учтйчивости решения ЗЛП.
6	Минимаксная задача Линейного программирования Рассматриваемые вопросы: -модифицированный симплекс метод. -метод искусственного базиса (Симплекс М-метод).
7	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: -постановка классической транспортной задачи Линейного программирования; -методы нахождения базисного плана.
8	Транспортная задача Линейного программирования

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваются вопросы: -распределительный метод; -циклы пересчета в матрице.
9	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: -связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом; -методы нахождения оптимального плана.
10	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: -Решение вырожденных транспортных задач; -Способы преодоления вырожденности.
11	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: -Несбалансированная транспортная задача; -Транспортная задача с запрещенными коммуникациями; -Многопродуктовая транспортная задача.
12	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: -Задача с ограничениями на пропускные способности; -Задача о назначениях; -Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи; -Минимаксная задача о назначениях.
13	Теория матричных игр Рассматриваются вопросы: -предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры -методы решения конечных игр; -связь линейного программирования с теорией матричных игр.
14	Теория матричных игр Рассматриваются вопросы: -основная теорема теории матричных игр; -сведение матричной игры к задаче линейного программирования.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Составление математической модели задачи линейного программирования В результате работы на практическом занятии студент развивает навыки построения математической модели задачи линейного программирования.
2	Графический метод решения задачи линейного программирования 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. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки работы по алгоритму

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	симплекс-метода: составление и пересчет симплекс-таблиц, используя изученные теоретические идеи и принципы симплекс-метода.
4	Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом. В результате работы на практических занятиях студент научится выявлять проблемы алгоритма симплекс-метода, составлять М-задачу.
5	Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом. В результате работы на практических занятиях студент приобретет навыки работы по алгоритму М-метода.
6	Использование надстройки «Поиск решения» MS-Excel для решения задачи линейного программирования. 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.
7	Двойственная задача линейного программирования. В результате работы на практическом занятии студент научится составлять двойственные задачи и применять для их решения теоремы двойственности и давать экономическую интерпретацию полученным результатам.
8	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.
9	Транспортная задача в табличной форме. В результате работы на практическом занятии студент учится владеть алгоритмом решения транспортной задачи методом потенциалов, использовать возможности MS Excel для решения транспортной задачи.
10	Модифицированная транспортная задача В результате работы на практическом занятии студент учится сводить модифицированную транспортную задачу к классической, искать допустимое базисное решение транспортной задачи различными способами, определять потенциалы.
11	Модифицированная транспортная задача В результате работы на практическом занятии студент учится 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.
12	Матричные игры. В результате работы на практическом занятии студент изучает: 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».
13	Матричные игры. 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.
14	Матричные игры. 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

Оптимизационные задачи линейного программирования.

1. Классическая станковая задача.
2. Задача о диете.
3. Задача о ранце (рюкзаке).
4. Транспортная задача.
5. Несбалансированная транспортная задача.
6. Многопродуктовая транспортная задача (для компаний перевозчиков грузов).
7. Задача с ограничениями на пропускные способности (на примере инфраструктуры ж.д. транспорта).
8. Оптимизация на сетях.
9. Сетевая форма транспортной задачи (для сети железных дорог).
10. Транспортная задача с перевалочными пунктами.
11. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	под редакцией Н. Ш. Кремера./ Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/468404">https://urait.ru/bcode/468404</a> (дата обращения: 13.04.2023).— Текст : электронный
2	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — (Высшее	<a href="https://urait.ru/bcode/473421">https://urait.ru/bcode/473421</a> (дата обращения: 13.04.2023).— Текст :

	образование). — ISBN 978-5-534-05377-7.	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: 13.04.2023).— Текст : электронный
4	В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис./ 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: 13.04.2023).— Текст : электронный
5	А. А. Рубчинский./ Методы и модели принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / А. А. Рубчинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 526 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03619-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/489291">https://urait.ru/bcode/489291</a> (дата обращения: 13.04.2023). — Текст : электронный

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

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

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

КонсультантПлюс (<http://www.consultant.ru/>);

Гарант (<http://www.garant.ru/>).

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

1. Набор программных компонентов 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 4 семестре.



Экзамен в 4 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  
«Информационные системы  
цифровой экономики»

Е.А. Сеславина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Каргина

М.В. Ишханян