

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
25.03.03 Аэронавигация,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы оптимизации управления и принятия решений

Направление подготовки: 25.03.03 Аэронавигация

Направленность (профиль): Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте

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: 25.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучить современные методы решения задач оптимизации;
- овладеть навыками использования методов оптимизации для решения 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-6 - Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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 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: - основные понятия; - типы и примеры задач оптимизации; - задача линейного программирования и ее математическая модель; - примеры задач линейного программирования в экономике и управлении.
2	Графически метод решения ЗЛП Рассматриваемые вопросы: - область допустимых решений; - градиент и линия уровня; - алгоритм решения ЗЛП графическим методом; - анализ чувствительности и устойчивости решения ЗЛП; - экономическая интерпретация результатов.
3	Решение ЗЛП симплекс-методом Рассматриваемые вопросы: - идея и принципы симплекс-метода; - приведение ЗЛП к каноническому виду; - правила перехода к новому допустимому базисному решению; - алгоритм решения ЗЛП с помощью симплекс-таблиц; - интерпретация результатов решения задач оптимизации.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Решение ЗЛП М-методом Рассматриваемые вопросы: - проблемы симплекс-метода; - правила составления М-задачи; - соответствие между решением исходной ЗЛП и решением М-задачи; - решение ЗЛП с помощью М-метода.
5	Решение ЗЛП с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel Рассматриваемые вопросы: - реализация математической модели ЗЛП в MS Excel; - настройка параметров «Поиска решения»; - интерпретация результатов моделирования; - исследование оптимального решения.
6	Двойственная ЗЛП: Рассматриваемые вопросы: - принципы составления ЗЛП; - четыре пары двойственных ЗЛП; - первая и вторая теорема двойственности - экономическая интерпретация результатов
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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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. В результате работы на практическом занятии студент: - научится решать задачи линейного программирования; - развивает навыки построения математической модели задачи линейного программирования.
2	Критерии игры с природой. Игры в экономике. 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.
3	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; - искать графически и аналитически оптимальное решение; - развивает навыки анализа чувствительности и устойчивости оптимального решения.
4	Поиск оптимального решения задачи линейного программирования симплекс-методом. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки работы по алгоритму симплекс-метода: - составление симплекс-таблиц; - пересчет симплекс-таблиц, используя изученные теоретические идеи и принципы симплекс-метода.
5	Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом. В результате работы на практических занятиях студент: - научится выявлять проблемы алгоритма симплекс-метода; - научится составлять М-задачу; - 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Двойственная задача линейного программирования. В результате работы на практическом занятии студент научится: - составлять двойственные задачи; - 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; - переходить при необходимости переходить к новому решению; - владеть алгоритмом решения транспортной задачи методом потенциалов; - использовать возможности MS Excel для решения транспортной задачи.
9	Модификации транспортной задачи и их решение с помощью MS Excel. В результате работы на практическом занятии студент: - учится вводить дополнительные ограничения в 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.
10	Задача нелинейного программирования без ограничений. 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.
11	Задача нелинейного программирования с ограничениями. В результате работы на практическом занятии студент: - отрабатывает навыки решения задач условного экстремума с использованием метода Лагранжа; - учится использовать возможности MS Excel для решения различных классов задач нелинейного программирования.
12	Поиск оптимальной стратегии матричной 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 в том числе с использованием MS Excel.
13	Нахождение оптимальной стратегии «игры с природой» 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.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — ISBN 978-5-534-05377-7	— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473421 (дата обращения: 17.04.2025).
2	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	— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425064 (дата обращения: 17.04.2025).

3	Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. — ISBN 978-5-534-04712-7	— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472892 (дата обращения: 17.04.2025).
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	— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475305 (дата обращения: 17.04.2025).
5	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	— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469183 (дата обращения: 17.04.2025).

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».

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

А.И. Фроловичев

Согласовано:

Проректор

Я.М. Далингер

Заведующий кафедрой ИСЦЭ

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Безряков