

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): Лётная эксплуатация гражданских
воздушных судов

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 | <p>Понятие задачи оптимизации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия; - типы и примеры задач оптимизации; - задача линейного программирования и ее математическая модель; - примеры задач линейного программирования в экономике и управлении. |
| 2 | <p>Графически метод решения ЗЛП</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область допустимых решений; - градиент и линия уровня; - алгоритм решения ЗЛП графическим методом; - анализ чувствительности и устойчивости решения ЗЛП; - экономическая интерпретация результатов. |
| 3 | <p>Решение ЗЛП симплекс-методом</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Решение ЗЛП М-методом</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы симплекс-метода; - правила составления М-задачи; - соответствие между решением исходной ЗЛП и решением М-задачи; - решение ЗЛП с помощью М-метода. |
| 5 | <p>Решение ЗЛП с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализация математической модели ЗЛП в MS Excel; - настройка параметров «Поиска решения»; - интерпретация результатов моделирования; - исследование оптимального решения. |
| 6 | <p>Двойственная ЗЛП:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы составления ЗЛП; - четыре пары двойственных ЗЛП; - первая и вторая теорема двойственности - экономическая интерпретация результатов |
| 7 | <p>Решение транспортной задачи методом потенциалов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Модификации транспортной задачи и их решение в MS Excel.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспортная задача с дополнительными ограничениями; - задачи, сводящиеся к транспортным; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения транспортной задачи. |
| 9 | <p>Задача нелинейного программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Задача динамического программирования в экономике.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановка задачи динамического программирования; - принцип оптимальности и уравнение Беллмана; - примеры задач динамического программирования и их использование в экономике. |
| 11 | <p>Основы теории матричных игр.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-задач; - 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 | <p>Двойственная задача линейного программирования.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять двойственные задачи; - применять для их решения теоремы двойственности и давать экономическую интерпретацию полученным результатам. |
| 8 | <p>Транспортная задача в табличной форме.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Модификации транспортной задачи и их решение с помощью MS Excel.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Задача нелинейного программирования без ограничений.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Задача нелинейного программирования с ограничениями.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отрабатывает навыки решения задач условного экстремума с использованием метода Лагранжа; - учится использовать возможности MS Excel для решения различных классов задач нелинейного программирования. |
| 12 | <p>Поиск оптимальной стратегии матричной игры.</p> <p>На практических занятиях студент учится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Нахождение оптимальной стратегии «игры с природой»</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки решения «игр с природой» с использованием различных критериев:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
Заведующий кафедрой ИСЦЭ
Председатель учебно-методической
комиссии

Я.М. Далингер

Л.А. Каргина

В.В. Безряков