

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: 11.06.2026

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

ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и технологий искусственного интеллекта, а также с учетом основных требований информационной безопасности.

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

Знать:

- методы математического анализа и моделирования, а также теоретические и экспериментальные подходы к исследованию операций и задач оптимизации;

- информационно-коммуникационные технологии, технологии искусственного интеллекта и основы информационной безопасности, применяемые при решении задач оптимизации.

Уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования, проводить теоретические и экспериментальные исследования для решения задач исследования операций и оптимизации;

- решать задачи профессиональной деятельности в области оптимизации на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и технологий искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности.

Владеть:

- навыками применения методов математического анализа и моделирования, а также проведения теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

- навыками решения профессиональных задач исследования операций и оптимизации с применением информационно-коммуникационных технологий, технологий искусственного интеллекта и соблюдением требований информационной безопасности.

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"> - целевые объекты, ограничения экономические функции; - основные понятия; - типы и примеры задач оптимизации.
2	<p>Понятие задачи оптимизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задача линейного программирования и ее математическая модель; - примеры задач линейного программирования в экономике и управлении.
3	<p>Методы решения задач линейного программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область допустимых решений; - графический метод решения ЗЛП.
4	<p>Методы решения задач линейного программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идея и принципы симплекс-метода; - решение ЗЛП с помощью симплекс-таблиц; - решение ЗЛП с помощью М-метода; - интерпретация результатов решения задач оптимизации.
5	<p>Методы решения задач линейного программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - двойственность в линейном программировании; - использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач линейного программирования; - анализ чувствительности и учтйчивости решения ЗЛП.
6	<p>Минимаксная задача Линейного программирования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модифицированный симплекс метод; - метод искусственного базиса (Симплекс М-метод).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Транспортная задача Линейного программирования Рассматриваются вопросы: - постановка классической транспортной задачи Линейного программирования; - методы нахождения базисного плана.
8	Транспортная задача Линейного программирования 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: - изучает основы линейного программирования; - развивает навыки построения математической модели задачи линейного программирования.
2	Графический метод решения задачи линейного программирования В результате работы на практическом занятии студент:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>- научиться строить область допустимых решений задачи линейного программирования с двумя переменными, градиент целевой функции;</p> <p>- искать графически и аналитически оптимальное решение, развивает навыки анализа чувствительности и устойчивости оптимального решения.</p>
3	<p>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования симплекс-методом.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки работы по алгоритму симплекс-метода:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление симплекс-таблиц; - пересчет симплекс-таблиц, используя изученные теоретические идеи и принципы симплекс-метода.
4	<p>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом.</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемы алгоритма симплекс-метода; - составлять М-задачу.
5	<p>Поиск оптимального решения задачи линейного программирования М-методом.</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучает основы линейного программирования М-методом; - приобретет навыки работы по алгоритму М-метода.
6	<p>Использование надстройки «Поиск решения» MS-Excel для решения задачи линейного программирования.</p> <p>В результате работы на практических занятиях студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<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; - 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 и переходить при необходимости переходить к новому решению.
9	<p>Транспортная задача в табличной форме.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть алгоритмом решения транспортной задачи методом потенциалов; - использовать возможности MS Excel для решения транспортной задачи.
10	<p>Модифицированная транспортная задача</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сводить модифицированную транспортную задачу к классической; - искать допустимое базисное решение транспортной задачи различными способами; - определять потенциалы.
11	<p>Модифицированная транспортная задача</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	<p>Матричные игры.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент изучает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Матричные игры.</p> <p>На практических занятиях студент учится составлять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Матричные игры.</p> <p>На практических занятиях студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	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.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468404 (дата обращения: 18.04.2025).
2	Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473421 (дата обращения: 18.04.2025).
3	Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472892 (дата обращения: 18.04.2025).
4	Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475305 (дата обращения: 18.04.2025).
5	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.	— Текст: электронный // Образовательная система Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489291 (дата обращения: 18.04.2025).

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

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

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

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Ишханян