

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
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Экономико-математические методы и моделирование

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

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: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 23.03.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цели изучения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование»:

- Привитие студентам навыков овладения современными математическими методами анализа конкретных экономических данных на уровне, достаточном для использования в практической деятельности.
- Освоение методов экономико-математического исследования прикладных вопросов по специальности.
- Приобретение умения осуществлять выбор экономико-математических методов при решении прикладных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- Получение необходимого объёма знаний в области теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей.
- Обучение выбору наиболее подходящего метода оптимизации и математического программирования.
- Формирование навыков по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений и для отыскания математически обоснованных решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания;

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

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

Знать:

- назначение и области применения методов моделирования экономических процессов и систем;

- основные теоретические принципы моделирования, методы и приемы разработки математических моделей алгоритмы разработки структурных и числовых моделей;
- основные алгоритмы решения оптимизационных задач: графического метода, симплексного метода и его модификаций, метода потенциалов;
- основы моделирования и оптимизации организационных систем.

Уметь:

- изучать объекты моделирования и ставить экономико-математические задачи;
- разрабатывать экономико-математическую модель и представлять ее в структурной и числовой форме;
- решать оптимизационные задачи с применением специализированного ПО;
- анализировать результаты решения задач с применением специализированного ПО, и разрабатывать рекомендации по практическому использованию оптимального варианта.

Владеть:

- навыками сбора, обработки и анализа данных;
- навыками интерпретации результатов математического моделирования и их применения для принятия управленческих решений в землеустройстве;
- способностью оценивать точность и достоверность моделей, корректировать их в зависимости от изменяющихся условий.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16

Занятия семинарского типа	16	16
---------------------------	----	----

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 76 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	Общие сведения о применении математических методов и моделирования в землеустройстве Рассматриваемые вопросы: 1.Понятие модели и моделирования 2.Типы, виды и классы математических моделей в землеустройстве 3.Производственные функции, свойства функций
2	Основы линейной оптимизации Рассматриваемые вопросы: 1.Понятие математическое программирование (история вопроса) 2.Линейное программирование. Общая модель задач ЛП 3.Пример задачи ЛП 4.Определения (допустимое решение; совместные/несовместные условия) 5.Методы решения задач ЛП
3	Прочие виды задач математического программирования Рассматриваемые вопросы: 1.Нелинейное программирование 2.Целочисленное программирование 3.Динамическое программирование 4.Параметрическое программирование 5.Стохастическое программирование 6.Имитационное моделирование (Метод Монте-Карло)
4	Сетевые модели Рассматриваемые вопросы: 1.Общие сведения о сетевом моделировании

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	2.Правила построения сетевых графиков 3.Расчет временных параметров сетевых графиков
5	Модели теории массового обслуживания Рассматриваемые вопросы: 1.Экономико-математические модели теории массового обслуживания 2.Основные параметры СМО 3.СМО с отказами. Формулы Эрланга 4.СМО с ожиданием (с очередью), основные характеристики 5.СМО с бесконечным числом приборов
6	Модели управления запасами Рассматриваемые вопросы: 1.Основные понятия управления запасами 2.Модель Уилсона 3.Модель с конечной интенсивностью
7	Игровые модели Рассматриваемые вопросы: 1. Основные понятия игровых моделей 2. Статистические игры (игры с природой) 3. Матрица рисков 4. Критерии выбора оптимальной стратегии
8	Нейронные сети Рассматриваемые вопросы: 1. Основные этапы работы нейронной сети 2. Классификация нейронных сетей 3. Архитектура нейронных сетей 4. Обучение сети 5. Глубинное обучение (DEEP LEARNING) 6. Сверточные нейронные сети (классификация изображений) 7. Рекуррентные нейронные сети

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Математическая постановка задачи на основе текстового описания В ходе выполнения практической работы студенты получают навыки формирования математических моделей на основе текстового описания условий и ограничений.
2	Геометрическая интерпретация симплекс-метода В ходе выполнения практической работы студенты получают навыки по решению задачи линейного программирования графическим методом, учатся анализировать результаты решения задач, выполнять анализ чувствительности модели.
3	Решение задач линейного программирования симплекс-методом В ходе выполнения практической работы студенты осваивают алгоритм симплекс-метода для решения задач линейного программирования.
4	Решение транспортной задачи методом потенциалов В ходе выполнения практической работы студенты получают навык расчета транспортных задач.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Расчет сетевых моделей В ходе выполнения практической работы студенты получают навык построения сетевых моделей, и расчета их параметров.
6	Решение задач массового обслуживания В ходе выполнения практической работы студенты получают навык решения задач массового обслуживания.
7	Решение задач Управления запасами В ходе выполнения практической работы студенты получают навык по решению задач управления запасами.
8	Расчет и анализ игровых моделей В ходе выполнения практической работы студенты получают навык построения игровых моделей, и методов выбора оптимальной стратегии.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с интернет источниками и учебной литературой
2	Выполнение расчетно-графической работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа №1

1. Математическая формализация процессов в землеустройстве
2. Решение задачи линейного программирования графическим методом
3. Оптимизация структуры землепользования сельскохозяйственного предприятия
4. Моделирование и оптимизация территориальной структуры землепользования (на примере сельского поселения)
5. Оптимизация использования мелиорированных земель
6. Оптимизация размещения севооборотов в рамках земельного массива
7. Оптимизация системы землепользования с учетом экологических ограничений
8. Оптимизация параметров земельных участков при их образовании (форма, размер, соотношение сторон)
9. Определение оптимальной площади посева сельхозкультур для получения максимальной прибыли
10. Определение оптимального сочетания посевных площадей культур, обеспечивающее максимальное производство кормов.

Расчетно-графическая работа № 2

1. Транспортная задача. Прикрепление карьеров к участкам ремонта пути
2. Перераспределение чересполосных участков между организациями, чтобы транспортные затраты на перевозку кормов были минимальными при условии, что общий объем потребления кормов сохраняется
3. Распределение пастбищ между фермами, чтобы стоимость суммарных потерь была минимальной
4. Составление оптимальной программы использования полей севооборотов с целью получения максимума зеленых кормов
5. Составление плана перевозок кормов на фермы, обеспечивающего минимальные транспортные затраты при транспортировке
6. Размещение сельхозкультур по землям различной эродированности, чтобы смыв почвы был наименьшим
7. Распределение комплекса работ между рабочими, чтобы общие затраты на выполнение всех работ были минимальными
8. Составление плана по распределению бюджета на мероприятия по благоустройству территорий исходя из условия максимального увеличения привлекательности обустраиваемой территории
9. Оптимальное распределение участков под застройку между тремя организациями застройщиков, чтобы сумма полученных денежных средств в результате торгов была максимальной
10. Составление оптимального плана застройки территории исходя из условия обеспечения населения в объектах заданных классов и получения максимальной прибыли от реализации проекта застройки

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Щерба, В. Н. Практикум по дисциплине «Моделирование в землеустройстве»: учебное пособие / В. Н. Щерба, Т. В. Ноженко, С. Ю. Комарова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-907687-59-2	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/388214 . — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213143 .

		— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование : Учебное пособие для вузов / Н. В. Катаргин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-507-44332-1	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/223430 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Золкин, А. Л. Математическое моделирование и анализ данных : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин, М. В. Сартаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 128 с. — ISBN 978-5-507-51616-2	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/455660 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ – <http://library.miiit.ru/>

2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

3. Портал с методическими материалами по высшей математике, теории операций. Содержит примеры экономико –математических задач - www.exponenta.ru

4. Методические материалы по матричному счислению и математической статистике - <https://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

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

Офисный пакет, включающий в себя табличный процессор типа Excel или аналог

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных и практических занятий требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

А.В. Арестов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова