

Тема 1 Введение

Предмет методов оптимизации. Историческая справка. Место дисциплины среди других математических наук.

Раздел I Линейное программирование

Тема 2 Симплекс-метод

Производственная задача. Графический метод решения. Каноническая и нормальная формы задач линейного программирования.

Базисный план. Потенциалы и оценки. Критерий оптимальности. Итерация симплекс-метода. Первая фаза. Конечность метода.

Тема 3 Двойственность в линейном программировании

Двойственная каноническая задача линейного программирования. Базисный двойственный план и псевдоплан. Теория двойственности в линейном программировании.

Критерий оптимальности базисного двойственного плана. Итерация двойственного симплекс-метода. Первая фаза.

Анализ решения: единственность оптимальных прямого и двойственного планов, физический смысл двойственных переменных, анализ чувствительности.

Тема 4 Специальные задачи

Сетевая транспортная задача. Матричная транспортная задача. Некоторые приложения линейного программирования: задачи на минимакс, кусочно-линейная экстремальная задача, приложение к исследованию линейных соотношений и матричных игр.

Раздел II Выпуклое программирование

Тема 5 Выпуклые множества и функции. Основная задача выпуклого программирования

Выпуклые множества и функции и их свойства. Основная задача выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера.

Тема 6 Двойственность в выпуклом программировании

Теория двойственности в выпуклом программировании. Квадратичное программирование. Задача геометрического программирования.

Раздел III Нелинейное программирование

Тема 7 Задачи математического и нелинейного программирования

Классификация задач нелинейного программирования. Задачи на безусловный минимум.

Тема 8 Задачи со смешанными ограничениями

Задачи на условный минимум. Обобщенное правило множителей Лагранжа. Классическое правило множителей Лагранжа. Лемма о включении. Необходимые условия оптимальности второго порядка. Достаточные условия оптимальности.

Раздел IV Вычислительные методы нелинейного программирования

Тема 9 Классификация методов. Метод ветвей и границ

Классификация вычислительных методов. Методы нулевого порядка. Метод ветвей и границ: схемы одностороннего и полного ветвления. Задача целочисленного линейного программирования. Задача о рюкзаке.

Тема 10 Методы безусловной и условной оптимизации

Минимизация унимодальных функций: методы золотого сечения и Фибоначчи, дихотомический поиск. Методы безусловной оптимизации: градиентные методы, метод Ньютона. Методы условной оптимизации: метод проекции градиента, метод штрафных функций.

Тема 11 Динамическое программирование

Многоэтапные задачи оптимизации. Применение метода динамического программирования к решению конечномерных задач. Задача распределения ресурсов. Задача о кратчайшем пути. Задачи сетевого планирования.

Раздел V. Вариационное исчисление

Тема 12 Основная задача вариационного исчисления. Необходимые условия оптимальности первого порядка

Задача о брахистохроне. Допустимые кривые. Основная задача вариационного исчисления. Слабая и сильная минимали. Необходимые условия оптимальности слабой минимали в терминах вариаций функционала. Условия Эйлера, Вейерштрасса-Эрдмана.

Тема 13 Необходимые условия оптимальности второго порядка. Достаточные условия оптимальности

Условие Лежандра-Клебша. Присоединенная задача о минимуме. Условие Якоби. Достаточные условия оптимальности. Задачи оптимального управления. Принцип максимума.