

КАФЕДРА ОБЩИХ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Специальный курс по выбору студента
«Выпуклый анализ и выпуклое программирование»
1 года, экзамен
Лектор: проф. Протасов Владимир Юрьевич

В курсе излагаются основные методы конечномерной выпуклой оптимизации, начиная с классических – линейное программирование, метод отсекающих плоскостей, метод эллипсоидов, градиентные методы, до современных – метод внутренней точки, полуопределенное программирование, и т.д. Большое внимание уделяется математическим основам выпуклой оптимизации – теоремы Хелли и Радона, теорема об очистке, двойственность, неравенства на объемы выпуклых тел, эллипсоиды Джона и Левнера.

Программа.

1. Теоремы Хелли, Радона и Каратеодори. Теорема об очистке.
2. Равномерная аппроксимация. Альтернанс. Теоремы Чебышева и Валле-Пуссена. Чебышевские системы. Алгоритм Ремеза.
3. Две стратегии в современной оптимизации – концепция черного ящика и структурная оптимизация. Метод отрезающих плоскостей.
4. Метод центров тяжести Левина-Ньюмена. Неравенства Брунна-Минковского: доказательство Делоне. Теорема Грюнбаума-Хаммера.
5. Сложность задачи вычисления объема и вычисления центра тяжести. Пример Лоуренса. Вероятностные алгоритмы вычисления центра тяжести. Алгоритм «Hit-and-run».
6. Понятие минимизатора. Метод вписанных эллипсоидов Тарасова-Хачияна-Эрлиха. Эллипсоид Джона.
7. Метод описанных симплексов Левина-Ямницкого.
8. Метод эллипсоидов Шора-Немировского-Юдина. Эллипсоид Левнера.
9. Негладкая оптимизация. Методы золотого сечения и чисел Фибоначчи (метод Кифера). Многомерные негладкие методы.
10. Градиентные методы. Сопряженные градиенты, зеркальные градиенты. Метод проекции градиента.
11. Структурная оптимизация. Линейное программирование. Симплекс-метод.
12. Прямо-двойственный симплекс метод. Антициклины.
13. Сложность симплекс-метода. Пример Кли-Минти. Доказательство Хачияна полиномиальной разрешимости задач линейного программирования.
14. Барьерные и штрафные функции. Самосогласованные Барьеры.
15. Метод внутренней точки.
16. Полуопределенное программирование.