

Вариационное исчисление и оптимальное управление

Задачи оптимизации возникают в науке, технике и повседневной жизни. Например, какая плоская фигура при данном периметре имеет наибольшую площадь? По какой траектории запустить космический корабль на орбиту вокруг Земли, чтобы потратить меньше всего топлива? Как составить самый дешёвый сбалансированный рацион из данных продуктов? С математической точки зрения, задачи оптимизации сводятся к поиску максимума или минимума функции на некотором (возможно, бесконечномерном) пространстве. В этом курсе мы изучим математические методы решения задач оптимизации разной природы.

Программа курса

0. Напоминание: метод множителей Лагранжа, нормированные пространства.
1. Вариационное исчисление: истории задач оптимизации, уравнения Эйлера и Эйлера–Лагранжа, классические задачи вариационного исчисления (такие как изопериметрическая задача, задача о брахистохроне и задача Ньютона).
2. Оптимальное управление: принцип максимума Понтрягина, уравнение Гамильтона Якоби–Беллмана.
3. Выпуклый анализ и геометрия: смешанные объёмы и основные неравенства выпуклой геометрии (такие как изопериметрическое, Брунна–Минковского и Александра–Фенхеля), симплекс–метод, линейное и выпуклое программирование.
4. Введение в оптимальные транспортировки и геометрические приложения (геодезические и минимальные поверхности)
5. Введение в теорию игр.