

Вопросы по динамической оптимизации

1. Общая задача управления. Примеры задач оптимального управления. Допустимые управления. Сопряженная система дифференциальных уравнений. Функция Гамильтона.
2. Классификация задач оптимального управления динамическими системами: по способам задания функционала (задачи Больца, Лагранжа, Майера), по способам задания ограничений (на управления, на фазовые координаты, совместные, изопериметрические задачи), по способам задания краевых условий (задачи с фиксированными концами, задачи со свободным концом, задачи с подвижными концами). Задачи с дискретным временем.
3. Принцип максимума Понтрягина для задачи с закрепленными концами. Формулировка принципа максимума, условие трансверсальности на левом конце траектории, условие трансверсальности на правом конце траектории.
4. Динамическое программирование. Модели динамического программирования.
5. Принцип Беллмана и его применение. Формулировка принципа оптимальности Беллмана, функция оптимального поведения, уравнение Беллмана, основное рекуррентное соотношение.
6. Свойства отсутствия последействия и аддитивности целевой функции. Формулировка принципа оптимальности Беллмана для многошаговых задач оптимизации.
7. Взаимосвязь между различными подходами к решению задач динамической оптимизации.

Билет 0

1. Сформулируйте и докажите достаточное условие локального и глобального минимума выпуклой функции.
2. Имеются запасы трех видов сырья S_1 , S_2 и S_3 в количестве 30, 48 и 56 единиц соответственно. Для производства продукции P_1 требуется 3 единицы сырья S_1 , 6 - S_2 , 7 - S_3 . Для продукции P_2 требуется 5 единиц сырья S_1 , 4 - S_2 , 4 - S_3 . Прибыль от единицы

продукции P_1 составляет 7, а от P_2 -9 денежных единиц. Построить модель ЛП и решить симплекс-методом задачу об оптимизации прибыли при производстве двух видов продукции.

3. Найти условный экстремум функции относительно заданного уравнения связи

$$f(x, y) = x^2 + y^2, \quad x + y = 2$$

4. Запишите постановку вариационной задачи и уравнение Эйлера.

5. Найти экстремали функционала

$$J(y(x)) = \int_1^2 (xy'^2 + 2yy') dx, \quad y(1) = 0, \quad y(2) = \ln(2)$$

6. Даны модель объекта управления $\dot{x}(t) = u(t)$, $x(0) = 0$, $x(1) = 1/2$, и функционал $J = \int_0^1 (u^2(t) + x^2(t)) dt$. Найти оптимальную пару $(x^*(t), u^*(t))$ на которой достигается минимум функционала.

7. В каких случаях используются прямые методы вариационного исчисления? Чем отличается метод Канторовича от метода Ритца?