

Вопросы к зачёту ОУ

313 группа, осень 2009

1. Постановка математических задач ОУ. Примеры
2. Принцип максимума Понтрягина (ПМП) для нелинейных управляемых систем - теорема о необходимых условиях оптимальности. Формулировка теорем 1,2,3. Комментарии к теореме 1.
3. Построение оптимальных решений на основе ПМП. Задача быстрогодействия для объекта "тележка". Построение оптимальных траекторий, ведущих в начало координат. Понятие о синтезе.
4. Задача о быстрейшем успокоении математического маятника при помощи ограниченной внешней силы. Линии переключения. Оптимальные траектории. Характер зависимости оптимального управления от времени. Синтез (обратная связь).
5. Линейно-квадратичная ЗОУ. Краевая задача принципа максимума. Матричное дифференциальное уравнение Риккати. Обоснование оптимальности экстремального решения.
6. Задача минимизации функционала типа "энергия" на траекториях линейных управляемых систем со скалярным управлением при отсутствии геометрических ограничений на управление.
7. Задача минимизации функционала типа "энергия" на траекториях линейных управляемых систем со скалярным ограниченным управлением. Функция насыщения $sat(\cdot)$. Краевая задача принципа максимума. Экстремальное описание начального значения сопряжённой переменной. Характер зависимости оптимального управления от времени.
8. Задача минимизации функционала типа "расход топлива" на траекториях линейных управляемых систем со скалярным ограниченным управлением. Функция мёртвой зоны $dez(\cdot)$. Краевая задача принципа максимума. Характер зависимости оптимального управления от времени.
9. Линейная задача быстрогодействия со скалярным ограниченным управлением. сигнатура $sign(\cdot)$. Краевая задача принципа максимума. Характер зависимости оптимального управления от времени. Оптимальность экстремального решения.
10. Пример ЗОУ с особыми режимами. Модель Рамсея о наилучших пропорциях производства и потребления.
11. Задача об оптимальном распределении ресурсов в простейшей двухсекторной модели с линейной производственной функцией.
12. Задача о максимальной высоте подъёма ракеты при вертикальном движении без учёта сопротивления воздуха. Вычисление времени подъёма. Оптимальная программа изменения массы. Прямое обоснование оптимальности построенного решения. Анализ на основе ПМП.
13. Пример Ли и Маркуса. Невыпуклость множества достижимости. Решение задачи при переходе к полярным координатам.
14. Теорема о градиенте опорной функции строго выпуклого компакта. Случай $n = 2$. Параметрические уравнения границы множества достижимости плоской линейной управляемой системы (см. КАО, ОУ. ЛТ и П., 2007)
15. Экспоненциал матрицы. Формула Коши для линейных систем.
16. Опорные функции. Их свойства.
17. Принцип максимума Понтрягина для линейной задачи быстрогодействия с условиями трансверсальности. Теорема о необходимых условиях оптимальности.
18. Теоремы о достаточных условиях оптимальности для линейной задачи быстрогодействия.
19. Задача Дусе.

Дополнительные вопросы

1. Постановка задач ОУ 3.1-3.10
2. Линии переключения в задаче быстрогодействия для тележки
3. Графики функции $sign(\cdot)$, $sat(\cdot)$, $dez(\cdot)$
4. Формулировка теоремы 1 и дополнений 1,2 к ней. Комментарии к теореме 1.
5. Формулировка теорем 2 и 3.
6. Характер зависимости от времени оптимальных программ в задаче быстрогодействия для "тележки" и математического маятника.
7. Параметрические уравнения границы δU плоского строго выпуклого компакта с опорной функцией $c(\psi)$, $\psi \in R^2$. Алгоритм построения множеств достижимости плоских линейных управляемых систем.
8. Задача ОУ с интегральными функционалами. Записать функцию Гамильтона-Понтрягина K .
9. Пример Ли-Маркуса.
10. Постановка задачи о подъеме ракеты на максимальную высоту при вертикальном движении без учета сопротивления воздуха.