

Билеты к курсу ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА
411—414 группы
8 семестр, 2017 г.

1. Пример постановки задачи оптимального управления: задача оптимального успокоения гармонического осциллятора.
2. Пример решения задачи оптимального управления (без обоснования): задача оптимального успокоения гармонического осциллятора.
3. Решение задачи оптимального успокоения гармонического осциллятора.
4. Общая постановка задачи оптимального управления системой, описываемой обыкновенным дифференциальным уравнением.
5. Задача А.А. Ляпунова и необходимые условия экстремума в этой задаче (теорема А.А. Ляпунова)
6. Постановка абстрактной задачи оптимального управления и связанные с ней понятия.
7. Классический метод вариаций и пример его применения
8. Проблема, связанная с применением классического метода вариаций к задачам оптимального управления.
9. Пучок кривых (вариаций), липшицев пучок кривых, конусный пучок кривых, производная по пучку кривых.

10. «Пучковые» необходимые условия оптимальности
11. Пучок классических вариаций и дифференцирование по нему.
12. Следствие из «пучковых» необходимых условий оптимальности в случае пучка классических вариаций.
13. Пучок анизотропных вариаций и дифференцирование по нему.
14. Следствие из «пучковых» необходимых условий оптимальности в случае пучка анизотропных вариаций.
15. Стандартные метрические пространства управлений, метрика Экланда.
16. Пучок простых игольчатых вариаций.
17. Пучок сложных игольчатых вариаций.
18. Дифференцирование по пучку простых игольчатых вариаций.
19. Необходимые условия оптимальности в задаче минимизации интегрального функционала

20. Дифференцирование по пучку сложных игольчатых вариаций.

21. Задача А.А. Ляпунова и необходимые условия оптимальности в этой задаче

22. Общий план вывода необходимых условий оптимальности в абстрактной задаче оптимального управления без дополнительных ограничений.

23. Теорема о неявной функции

24. Определение сложной функции и понятия, необходимые для ее исследования: множитель Лагранжа, Лагранжиан, абстрактное сопряженное уравнение. Лемма о разрешимости абстрактного сопряженного уравнения.

25. Разложение сложной функции

26. Теорема о дифференцировании сложной функции по пучку кривых.

27. Теорема о необходимых условиях оптимальности в абстрактной задаче оптимального управления.

28. Принцип максимума Понтрягина для системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями. Постановка задачи и ее формализация.

29. Принцип максимума Понтрягина для системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями. Проверка условий абстрактной теоремы.

30. Принцип максимума Понтрягина для системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями. Расшифровка абстрактных необходимых условий оптимальности для ограниченного множества управлений.

31. Принцип максимума Понтрягина для системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями. Расшифровка абстрактных необходимых условий оптимальности: переход к неограниченному множеству управлений.

32. Принцип максимума Понтрягина для системы, описываемой обыкновенными дифференциальными уравнениями, в случае фиксированного начального и конечного состояний.

33. Оптимальное управление и вариационное исчисление: условия Вейерштрасса-Эрдманна.

34. Оптимальное управление и вариационное исчисление: уравнение Эйлера и условие Лежандра.

35. Оптимальное управление и вариационное исчисление: условие Вейерштрасса.

36. Постановка задачи оптимального управления с дискретной моделью времени (конечный и бесконечный интервалы времени).

37. Задача оптимального управления с дискретной моделью времени: основные конструкции, связанные с методом динамического программирования; понятие тотально разрешимой задачи

38. Метод динамического программирования: уравнение динамического программирования. Граничные условия для этого уравнения.

39. Метод динамического программирования: понятия регулятора, многозначного регулятора, оптимального регулятора. Нахождение оптимального регулятора с помощью уравнения динамического программирования.

40. Основная теорема о методе динамического программирования (критерий тотальной разрешимости). Формулировка и доказательство в случае конечного интервала.

41. Основная теорема о методе динамического программирования (критерий тотальной разрешимости). Формулировка и доказательство в случае бесконечного интервала.

42. Метод динамического программирования: недостатки метода.

43. Псевдо-обратный оператор и его простейшие свойства.

44. Задача частичной минимизации квадратичной формы: формулировка основного результата, расшифровка последнего пункта в терминах коэффициентов квадратичных форм.

45. Задача частичной минимизации квадратичной формы: доказательство основного результата, за исключением обоснования "квадратичности" минимума в общем случае.

46. Задача частичной минимизации квадратичной формы: доказательство "квадратичности" минимума в общем случае.

47. Следствие из теоремы о частичной минимизации квадратичной формы.

48. Линейно-квадратичная задача оптимального управления на конечном интервале времени. Постановка задачи, матричное уравнение Рикати и связанные с ним понятия.

49. Линейно-квадратичная задача оптимального управления на конечном интервале времени. Основной результат.

50. Стационарная линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном интервале времени. Постановка задачи, проблема корректности и связанные с ней понятия.

51. Стационарная линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном интервале времени. Алгебраическое матричное уравнение Лурье-Рикати и связанные с ним понятия.

52. Стационарная линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном интервале времени. Основная теорема

53. Стационарная линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном интервале времени: частотное условие, обоснование его необходимости.

54. Стационарная линейно-квадратичная задача оптимального управления на бесконечном интервале времени: частотное условие, обоснование его достаточности.