

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет информационных технологий

Курс «Основы теории управления»

Контрольные вопросы по материалу лекций 2009 г. (1-я часть)

1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристический многочлен  $\chi(\lambda)$ , характеристическое уравнение.
2. Общий вид решения однородного уравнения в случае некратных корней  $\chi(\lambda)$ .
3. Случай кратных корней  $\chi(\lambda)$ .
4. Общий вид действительных решений однородного уравнения 2-го порядка с действительными коэффициентами.
5. Общее решение неоднородного уравнения.
6. Операторная запись. Оператор задержки на время  $\tau$ .
7. Линеаризация дифференциального уравнения вблизи заданного решения.
8. Элементарные входные воздействия.
9. Импульсная ф-ция.
10. Переходная ф-ция.
11. Связь между импульсной и переходной ф-циями.
12. Вычисление отклика системы с известной импульсной ф-цией на произвольный входной сигнал.
13. Интеграл свертки. Свойства.
14. *П*-, *ПИ*-, *ПИД*-регуляторы. Настройка по Никольсу.
15. Оптимальная настройка регуляторов по интегральному критерию качества.
16. Пример каскадного регулятора. Настройка каскадных регуляторов.
17. Пример аналитического построения переходной характеристики.
18. Преобразование Лапласа.
19. Образ производной.
20. Образ интеграла.
21. Образ экспоненты.
22. Образ ступенчатой ф-ции  $1(t)$ .
23. Образ ф-ции с запаздыванием временного аргумента.
24. Образ свертки.
25. Передаточная ф-ция.
26. Связь между передаточной и импульсной ф-циями.
27. Передаточные ф-ции простейших звеньев.
28. Передаточные ф-ции последовательного, параллельного соединения звеньев, замкнутой системы с отрицательной обратной связью.
29. 1-я предельная теорема для преобразования Лапласа.
30. *П*-регулятор. Отсутствие статической ошибки регулирования объекта  $W(s) = e^{-s}/s$ .
31. *П*-регулятор. Статическая ошибка регулирования объекта с реальным интегратором и запаздыванием:  $W(s) = e^{-s}/(s + 1)$ .
32. *ПИ*-регулятор. Отсутствие статической ошибки регулирования объекта с реальным интегратором и запаздыванием.
33. *ПИД*-регулятор. Отсутствие статической ошибки регулирования объекта с реальным интегратором и запаздыванием.
34. 2-я предельная теорема для преобразования Лапласа.
35. Физическая реализуемость. Физическая реализуемость идеального звена с пропорциональным усилением.
36. Проверка физической реализуемости контура управления  $W(s) = e^{-s}/s$  с *П*-регулятором (по 2-й предельной теореме).
37. Оценка снизу для значения интегральной ошибки регулятора.
38. Обращение преобразования Лапласа в случае некратных действительных корней знаменателя передаточной ф-ции.
39. Обращение преобразования Лапласа. Случай кратных действительных корней знаменателя передаточной ф-ции. Нахождение оригинала для образа  $1/(s-\alpha)^n$ .
40. Критерий устойчивости по расположению корней характеристического многочлена.
41. Связь между характеристическим многочленом и знаменателем передаточной ф-ции.

42. Годограф многочлена. Примеры простейших годографов.
43. Критерий устойчивости Михайлова. Пример для системы 1-го порядка.
44. Устойчивость многочлена с обратным порядком коэффициентов.
45. Критерий устойчивости Рауса–Гурвица.
46. Построение матрицы Гурвица. Примеры.
47. Признак устойчивости многочлена 2-го порядка.
48. Критерий Стодолы – необходимое условие устойчивости.
49. Критерий устойчивости Найквиста (без док-ва).
50. Идея доказательства критерия Найквиста.
51. Годограф Найквиста для замкнутой системы управления.
52. Определение запаса устойчивости по амплитуде с использованием годографа Найквиста.
53. Определение запаса устойчивости по фазе.
54. Понятие амплитудно-фазовой характеристики (АФХ). Пример апериодического звена  $1 / (1+Ts)$ .
55. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) апериодического звена  $1 / (1+Ts)$ .
56. Фазо-частотная характеристика (ФЧХ). Пример апериодического звена  $1 / (1+Ts)$ .
57. Определение запаса устойчивости по амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристикам.
58. Выбор диапазона частот для построения годографа Найквиста.
59. Интервальные многочлены. Устойчивость.
60. Теорема Харитонова об устойчивости интервальных многочленов.