ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

27.04.04 – УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

ТЕОРИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ, ИМПУЛЬСНЫХ

И ЦИФРОВЫХ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ САУ

ВВЕДЕНИЕ

1. Определение ТАУ и классификация динамических систем по виду математического описания и форме сигналов.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ САУ (непрерывных во времени)

ВВЕДЕНИЕ

2. Общая сравнительная характеристика линейных и нелинейных динамических систем

I. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

3. 1.1. Понятие о нелинейностях и нелинейных САУ

4. 1.2. Общая классификация нелинейностей

5. 1.3. Методы математического описания динамики нелинейных систем (общая характеристика)

 1.4. Описание динамики нелинейных систем соотношениями входа-выхода

 1.4.1. Типовые нелинейности и их математическое описание

6. Типовые однозначные непрерывные нелинейности и их математическое описание

7. Типовые разрывные нелинейные характеристики и их математическое описание

8. Типовые двухзначные и многозначные нелинейности и их математическое описание

 1.4.2. Структурные преобразования нелинейных систем

9. Преобразование последовательного соединения нелинейных звеньев. Взаимно обратные нелинейные звенья

10. Преобразование параллельного согласного соединения нелинейных звеньев. Взаимно дополнительные нелинейные звенья

11. Преобразование встречно-параллельного соединения нелинейных звеньев

12. Правила перемещения нелинейного звена через узел ветвления

13. Эквивалентные встречно-параллельные соединения динамических звеньев. Понятие обратных операторов

 1.4.3. Примеры структурного описания динамики нелинейных систем

14. Структурное представление и способы структурного преобразования контура фазовой автоподстройки частоты (умножителя частоты)

15. Структурное представление двухмассовой механической системы с зазором

16. Математическое описание и структурное представление генератора постоянного тока с нелинейной характеристикой намагничивания (гладкой линеаризуемой характеристикой)

 1.5. Представление нелинейных динамических систем в фазовом пространстве и на фазовой плоскости

17. Нелинейные дифференциальные уравнения. Понятия фазовых переменных, фазового пространства и фазовой плоскости

18. Основные свойства фазовых траекторий

19. Примеры фазовых портретов динамических процессов

II. МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕЛИНЕЙНЫХ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ САУ

 2.1. Методы исследования устойчивости нелинейных динамических систем

20. 2.1.1. Понятие об устойчивости нелинейных САУ

21. 2.1.2. Оценка устойчивости вторым или прямым методом Ляпунова

22 2.1.3. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова

23. Применение метода абсолютной устойчивости для систем с нейтральной и неустойчивой линейной частью

24. Применение критерия абсолютной устойчивости для систем с неоднозначными характеристиками

25. 2.1.4. Метод гармонического баланса (гармонической линеаризации или описывающей функции)

26. Физическая сущность метода гармонического баланса

27. Математическая основа метода гармонического баланса

28. Пояснение смысла гармонической линеаризации

29. Оценка устойчивости и параметров симметричных автоколебаний по методу Л.С. Гольдфарба (Р. Коченбургера)

30. Оценка устойчивости автоколебаний

31. Оценка устойчивости в области отсутствия автоколебаний

32. Оценка устойчивости и параметров несимметричных автоколебаний методом гармонического баланса

33. Процедура анализа несимметричных автоколебаний методом гармонического баланса (на конкретных примерах)

34. 2.1.5. Сравнение методов анализа устойчивости нелинейных систем

 2.2. Оценка качества процессов управления в нелинейных системах

35. 2.2.1. косвенные методы оценки качества нелинейных САУ

36. 2.2.2. Расчет переходных процессов нелинейной САУ методом припасовывания граничных значений координат (на конкретном примере)

37. 2.2.3. Исследование нелинейных САУ методом аналогового моделирования

38. 2.2.4. Исследование нелинейных САУ методом цифрового моделирования

39. 2.3. Оценка управляемости и наблюдаемости нелинейных систем

III. СИНТЕЗ НЕПРЕРЫВНФХ НЕЛИНЕЙНЫХ САУ

1. 3.1. Синтез корректирующих устройств нелинейных САУ (два подхода)
2. 3.2. Синтез адаптивной системы управления прямым методом Ляпунова (на конкретном примере)

РАЗДЕЛ 2. ТЕОРИЯ ИМПУЛЬСНЫХ И ЦИФРОВЫХ

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ САУ

ВВЕДЕНИЕ

42. Достоинства и недостатки импульсных и цифровых САУ. Классификация импульсных систем. Виды импульсной модуляции сигналов

43. Функциональные схемы импульсной и цифровой САУ. Общая характеристика основных элементов и сигналов

I. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ И ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

44. 1.1. Линеаризация импульсных и цифровых САУ

45. 1.2. Квантование непрерывного сигнала. Решетчатые функции. Идеальные импульсные элементы I и II родов.

46. 1.3. Теорема Котельникова-Шеннона о дискретизации непрерывного сигнала (теорема прерывания, импульсная теорема). Выбор периода квантования цифровой САУ

 1.4. Восстановление сигналов по дискретным выборкам. Расчетные схемы импульсной и цифровой систем

47. Восстановление сигналов по дискретным выборкам. Экстраполяторы и их передаточные функции

48. Детализированные и упрощенные расчетные схемы импульсных и цифровых систем

49. 1.5. Описание динамики дискретных объектов с помощью разностных уравнений

50. 1.6. Дискретное преобразование Лапласа и его свойства. Z-преобразование

51. Процедура нахождения Z-преобразования сигнала. Таблицы Z-преобразований

 1.7. Описание дискретных систем соотношениями входа-выхода

52. 1.7.1. Дискретная (импульсная) передаточная функция (ДПФ) и ее определение

53. Процедуры определения дискретных передаточных функций динамических звеньев при отсутствии и при наличии экстраполятора (на конкретных примерах)

54. Структурные схемы импульсной и цифровой САУ в изображениях сигналов

55. 1.7.2. Дискретные передаточные функции соединений динамических звеньев

56. Определение дискретной передаточной функции цифровой САУ с непрерывным объектом управления

57. 1.7.3. Частотные передаточные функции и частотные характеристики дискретных систем (ДЧПФ и ЧХ)

58. Процедура определения частотных передаточных функций дискретизированных непрерывных динамических звеньев (на примерах типовых звеньев)

59. Логарифмические частотные характеристики последовательного соединения типовых звеньев дискретной системы

60. 1.8. Представление дискретных систем в пространстве состояний

61. Канонические формы представления дискретных дискретных динамических систем в пространстве состояний

62. 1.9. Взаимосвязь между непрерывным во времени и дискретным математическим описанием систем

II. АНАЛИЗ ИМПУЛЬСНЫХ И ЦИФРОВЫХ САУ

63. 2.1. Исследование устойчивости дискретных систем (корнеыве, алгебраические и частотные методы)

64. Применение билинейного преобразования и цифровой частоты (псевдочастоты) для исследования дискретных систем

 2.2. Оценка качества процессов управления

65. Оценка точности дискретных систем в установившихся режимах работы

66. Временные, корневые и частотные показатели и методы оценки качества линейных дискретных САУ

67. Учет влияния эффектов квантования сигналов по уровню на динамику дискретных систем

68. Исследование динамики дискретных систем методом цифрового моделирования

III. СИНТЕЗ ИМПУЛЬСНЫХ И ЦИФРОВЫХ САУ

69. 3.1. Общие методы синтеза дискретных систем (характеристика основных подходов и областей их применения)

70. 3.2. Синтез импульсных и цифровых систем по дискретной модели объекта управления (общая характеристика подхода)

71. Синтез дискретных систем методом логарифмических частотных характеристик

72. Синтез полиномиальных регуляторов по дискретной модели объекта управления

73. Синтез регуляторов состояния по дискретной модели объекта управления

74. Синтез дискретных систем с конечным временем управления (финитное управление)

75. 3.3. Синтез импульсных и цифровых систем по аналоговому прототипу (цифровое перепроектирование). Общая характеристика подхода

76. Синтез дискретных корректирующих устройств по аналоговому прототипу

77. Дискретное представление типовых аналоговых регуляторов

78. Синтез дискретных каскадных регуляторов по аналоговому прототипу

79. Синтез дискретных полиномиальных регуляторов по аналоговому прототипу

80. Синтез дискретных регуляторов состояния методом цифрового перепроектирования