



- 1.11. Последовательная каноническая форма цифрового фильтра (последовательное программирование), как реализация корректирующего устройства цифрового ЭП;
- 1.12. Параллельная каноническая форма цифрового фильтра (параллельное программирование), как реализация корректирующего устройства цифрового ЭП;
- 1.13. Составляющие ошибки дискретизации ЭП электротехнической систем. Предпосылки анализа. Характеристики шума ошибки;
- 1.14. Влияние шума квантования в системе ЭП на качество регулирования его координат;
- 1.15. Принцип синтеза робастных ЭП. Определение. Расчёт дисперсии ошибки робастных систем ЭП;
- 1.16. Требования по точности управления, предъявляемые к передаточной функции по ошибке в робастных системах;
- 1.17. Требования, предъявляемые к передаточной функции разомкнутой системы ЭП в робастных системах по ограничению погрешностей от возмущающего воздействия.

Лабораторные работы:

- 2.1. Экстраполятор в системах компьютерного управления;
- 2.2. Предельные частоты полосы пропускания робототехнической систем. Теорема В.А. Котельникова;
- 2.3. Узлы управления электроприводом в электротехнических приложениях;
- 2.4. Разностные уравнения для ПИД закона управления электроприводом электротехнических систем. Варианты для составляющей И-закона;
- 2.5. Разностные уравнения для ПИД закона управления электроприводом электротехнических систем. Варианты для составляющей Д-закона;
- 2.6. Электропривод электротехнических систем на базе двигателей постоянного тока, шагового и вентильного. Z-форма, проверка устойчивости;
- 2.7. Электропривод с ПИД регулятором в прямой форме;
- 2.8. Электропривод с ПИД регулятором в одной из канонических форм.
- 2.9. Защита лабораторных работ.

Практические занятия:

- 3.1. Выбор периода квантования для системы цифрового управления электроприводом с экстраполяторами нулевого и первого порядка; Влияние порядка экстраполятора на период квантования в прецизионных системах управления электроприводом;
- 3.2. Свойства Z-преобразований. Моделирование узлов управления электроприводом электротехнических систем;
- 3.3. И-закон дискретного управления. Метод прямоугольников. Дискретная передаточная функция. Разностные уравнения для ПИД закона. Метод трапеций. Дискретная передаточная функция;
- 3.4. Д-закон дискретного управления. Дискретные передаточные функции. Разностные уравнения для различных алгоритмов реализации ПИД-закона дискретного управления. Дискретные передаточные функции;
- 3.5. Анализ микропроцессорного контура регулирования ДПТн.в. с подчинённым регулированием координат контура управления электроприводом. Z-преобразование. Структура;
- 3.6. Анализ микропроцессорного контура регулирования ДПТн.в. с подчинённым регулированием координат (контур тока). Влияние периода дискретизации. Метод неопределённых коэффициентов в алгоритмах преобразования Z-форм контуров управления электроприво-

дом;

- 3.7. Анализ микропроцессорного контура регулирования ДПТн.в. с подчинённым регулированием координат (контур тока). Переход в область псевдочастоты для анализа электропривода, влияние периода дискретизации;
- 3.8. Пример оптимизации цифрового контура тока электропривода с дискретным преобразователем. Расчётные структурные схемы;
- 3.9. Пример канонического фильтра в системе ЭП, регулирующей ток якоря;
- 3.10. Дисперсия шума на выходе системы ЭП с передаточной функцией цифрового фильтра в Z-форме и в поле псевдочастоты;
- 3.11. Пример анализа влияния шума квантования на качество регулирования для системы ЭП с цифровым фильтром параллельной канонической формы;
- 3.12. Требования по точности реализации закона управления, предъявляемые к передаточной функции разомкнутой системы ЭП в робастных системах;
- 3.14. Последовательность синтеза робастных систем управления ЭП. Пример.

Год начала подготовки (по учебному плану)

2026

Образовательный стандарт (СУОС)

от 20.12.2023