

Описание дисциплины

Дисциплина ДС.1.2. КАТП Комплексная автоматизация технологических процессов
Семестр девятый 2009/2010 уч. г.

1. Краткое содержание дисциплины.

многоуровневые системы автоматизации технологических процессов, методы моделирования и анализа состояния сложного технологического оборудования с автоматизированным электроприводом, критерии оптимальности АСУ ТП, синтез алгоритмов оптимального и адаптивного управления, программные среды визуализации, управления и регулирования, элементная база и варианты технической реализации программно-аппаратных автоматизированных систем, конструктивные решения, надежность и резервирование.

2. Кредитная стоимость дисциплины – 8

3. Цель: формирование у студентов знаний о принципах построения систем автоматизации технологических процессов, алгоритмах оптимального управления сложными процессами и идентификации параметров технологического оборудования, а также умений по проектированию автоматизированных систем с программируемыми контроллерами.

4. Результаты обучения.

- моделировать технологические процессы и технологическое оборудование с автоматизированным электроприводом;
- синтезировать архитектуру и структуру АСУ ТП;
- выбирать элементы типовых АСУ ТП различных производств;
- разрабатывать алгоритмы управления технологическим процессом и технологическим оборудованием;
- интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями;
- оценивать показатели качества управления;
- анализировать влияние изменений параметров, настроек системы и внешних воздействий на работу электропривода и механизма.

5. Содержание

Введение. (2 часа)

Современное промышленное производство и роль автоматизированных систем управления технологическими процессами. Классификация промышленного производства. Описание основных технологических процессов в металлообрабатывающей промышленности, металлургии, нефтяной и газовой отраслях, химической отрасли. История развития АСУ. Назначение, основные характеристики и структуры современных АСУ ТП. Социальные и технологические аспекты автоматизации производства. Электропривод как важнейший элемент автоматизированных систем.

Математическое обеспечение АСУ ТП (6 часов)

Методы построения математических моделей технологических процессов и технологического оборудования. Математические модели систем на основе передаточных функций и пространства состояний. Описание цифровых систем и законов управления разностными уравнениями. Системы с запаздыванием в управляющем канале и канале обратной связи.

Оптимальные и адаптивные АСУ ТП. (6 часов)

Постановка оптимизационной задачи. Критерии оптимизации АСУ ТП. Варианты решений оптимизационной задачи. Вопросы наблюдаемости и управляемости автоматизированных систем. Методы идентификации технологических объектов управления. Алгоритмы робастного управления, самонастраивающиеся системы. Системы управления с нечеткими регуляторами и эталонными моделями.

Программные среды моделирования и визуализации технологических процессов и элементов АСУ. (6 часов)

Обзор наиболее распространенных SCADA систем – Trace Mode, Genesis, MasterScada. Описание модулей SCADA системы Trace Mode: редакторы базы каналов и представления данных, исполнительные модули системы, драйверы, средства разработки операторского интерфейса и программирования контроллеров. Примеры автоматизации технологических процессов с помощью SCADA систем – Trace Mode, Genesis, MasterScada. Рассмотрение вопросов построения SCADA системы на языке высокого уровня – Delphi. Применение среды Matlab для моделирования нижнего уровня управления АСУ.

Аппаратные средства АСУ ТП. (5 часов)

Информационное обеспечение АСУ ТП. Цифровые датчики и устройства связи с объектом. Интерфейсы связи между различными устройствами – RS232, RS485, MODBUS, PROFIBUS. Промышленные контроллеры. Распределенные, синхронные и асинхронные АСУ ТП. Примеры аппаратной реализации многоуровневой АСУ ТП.

Программные средства АСУ ТП. (5 часов)

Рассмотрение основ построения систем реального времени. Краткий обзор операционных систем реального времени. Языки программирования: Delphi, Си ++, Ассемблер. Основы построения иерархических программных систем. Декомпозиция и агрегирование АСУ ТП.

Варианты технической реализации АСУ ТП и их конструктивные решения. (6 часов)

Автоматизированные системы управления технологическими процессами металлообработки. Металлорежущие станки как технологический объект управления. АСУ стабилизации режимов металлообработки. Элементы систем ЧПУ. Структуры АСУ ТП робототехнических комплексов. Примеры АСУ ТП прокатного и доменного производства, в нефтяной, газовой и химической отраслях. Тенденции развития АСУ ТП и перспективы их реализации для высокотехнологичных производств.

6. Пререквизиты – СД.Ф.Р.02 «Теория электропривода», ОПД.Р.10 «Теория автоматического управления», СД.Ф.Р.06.В6.4 «Элементы систем электропривода», ОПД.Ф.Р.07 «Электронная, микропроцессорная и преобразовательная техника», СД.Ф.2 «Системы управления электроприводами», ЕН.Р.07.В6.4 «Математическое моделирование электромеханических систем».

7. Основной учебник Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов/ М.П. Белов, В.А. Новиков, Н.Л. Рассудов. – М: Издательский центр «Академия», 2004.-576 с.

8. Дополнительная литература Бычков В.А. Электропривод и автоматизация металлургического производства: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1977. Сандлер А.С. Электропривод и автоматизация металлорежущих станков-М.: Высшая школа, 1977.

9. Координатор профессор, Букреев В.Г.

10. Использование компьютера Использование компьютера в лабораторных работах и индивидуальных заданиях.

11. Лабораторные работы

Комплект средств автоматизации МСУ-4 (4 ч.)

САР температуры изотермического процесса (4 ч.)

Автоматическая система дозирования сыпучих материалов (4 ч.)

Изучение цифровых электромеханических систем на базе PCNC (6 ч.)

Преподаватель

Профессор, Букреев В.Г., тел. 564-045