

Szczegółowy plan zajęć – Podstawy regulacji automatycznej

Wykład

W1 – Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury wykładu.

- Pojęcia podstawowe automatyki (sterowanie, regulacja, zmienne, itp)
- Historia automatyki

Układy liniowe i nieliniowe

W2- Klasyfikacja układów automatycznej regulacji, sygnały

- Układy otwarte
- Układy zamknięte
- Konwencjonalne układy automatycznej regulacji
- Sygnały
- Sygnały ciągłe
- Sygnały dyskretne
- Opis parametryczny i nieparametryczny
- Informacja

W3 - Modelowanie matematyczne układów dynamicznych, schematy strukturalne

- Model matematyczny
- Rachunek operatorowy
- Własności transmitancji
- Przykłady
- Schematy strukturalne w automatyce
- Zasady opisu układów automatyki przy pomocy schematów strukturalnych

W4 - Transmitancja układów automatyki. Linearyzacja

- Modelowanie układów mechanicznych
- Modelowanie układów hydraulicznych
- Modelowanie układów elektrycznych
- Modelowanie układów cieplnych
- Modelowanie układów elektromechanicznych
- Analogie
- Linearyzacja statyczna
- Linearyzacja dynamiczna

W5 - Modelowanie w przestrzeni stanów

- Definicje podstawowe
- Równanie stanu
- Równanie wyjść
- Przykłady modelowania z wykorzystaniem przestrzeni stanu

W6- Charakterystyki układów automatyki

- Charakterystyki czasowe
- Charakterystyki częstotliwościowe
- Transmitancja widmowa
- Charakterystyki amplitudowo-fazowe
- Charakterystyki logarytmiczne

W7 - Stabilność układów regulacji.

- Definicje podstawowe
- Równanie charakterystyczne
- Stabilność asymptotyczna globalna
- Stabilność asymptotyczna lokalna
- Kryteria stabilności
- Matematyczne warunki stabilności

W8- Regulatory

- Typy regulatorów
- Klasyfikacja regulatorów
- Podstawowe rodzaje korekcji
- Rodzaje regulatorów
- Charakterystyki dynamiczne regulatorów
- Właściwości regulatorów

W9- Jakość regulacji

- Dokładność dynamiczna
- Dokładność statyczna
- Statyczny uchyb regulacji
- Przeregulowanie
- Czas regulacji
- Stała czasowa
- Metody doboru nastaw regulatorów
- przykłady

Laboratorium

L1- Zapoznanie ze środowiskiem MATLAB- SIMULINK

L2- Zapoznanie ze środowiskiem MATLAB- SIMULINK

- Podstawy Matlaba.
- Praca w przestrzeni roboczej,
- m-pliki, podstawowe komendy
- grafika w Matlabie

L3- Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem środowiska MATLAB-SIMULINK

Modelowanie układów automatyki w środowisku Matlab z wykorzystaniem skryptów równań różniczkowych oraz środowiska SIMULINK

L4- Sposoby zapisu transmitancji w środowisku MATLAB-SIMULINK. Budowanie schematów blokowych.

- Metody modelowania układów z wykorzystaniem transmitancji
- Zapis w m-pliku
- Simulink

L5 - Wykorzystanie środowiska obliczeniowego MATLAB do opisu elementów automatyki z wykorzystaniem przestrzeni stanów.

Wykorzystanie środowiska Matlab do modelowania układów automatyki z wykorzystaniem przestrzeni stanów

L6- Wyznaczanie charakterystyk układów automatyki

Wykorzystanie środowiska Matlab do wyznaczania charakterystyk czasowych, częstotliwościowych, amplitudowo-fazowych

L7 – Komputerowe metody badania stabilności układów automatyki

Wykorzystanie środowiska Matlab do badania stabilności układów automatyki

L8 - Projektowanie układów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Dobór nastaw regulatorów PID

Wykorzystanie środowiska Matlab do projektowania układów ze sprzężeniem zwrotnym, regulatory PID

L9 - Projektowanie układów regulacji na podstawie zadanego kryterium

Projekt

Indywidualnie dla każdego studenta:

Zaprojektować układ automatycznej regulacji według postawionych kryteriów. Dobrać nastawy regulatora.