**Nazwa przedmiotu:**

Automatyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż Zbigniew Skup

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

508

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

brak

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

brak

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość: wyznaczania transmitancji podstawowych elementów liniowych układów automatyki, budowy charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki, budowy schematów blokowych podstawowych układów automatyki oraz zastępowanie złożonych układów automatyki układami prostymi poprzez stosowanie algebry schematów blokowych, badania stabilności układów automatyki poprzez wyznaczania zapasu modułu i fazy.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Uzupełnienie i rozszerzenie wiadomości z Podstaw Automatyki, przekaz podstawowych wiadomości z teorii sterowania przy wykorzystaniu równań w przestrzeni stanu, równań stanu i równań wyjścia mających zastosowanie między innymi w robotyce. Omówienie podstawowych układów wielowymiarowych, badanie sterowalności i obserwowalności układów DLSC.

**Treści kształcenia:**

Wykład: 1. Wiadomości wstępne

Podstawowe pojęcia i określenia. Klasyfikacja układów automatyki. Rodzaje regulacji. Elementy prostego i złożonego układu automatycznej regulacji.

2. Charakterystyki
Charakterystyki skokowe obiektów statycznych i astatycznych. Kryteria oceny jakości liniowych układów automatyki. Stan ustalony i nieustalony układu. Przykład.

3. Kryteria badania jakości dynamicznej. Korekcja układów automatyki

Ocena parametrów odpowiedzi skokowej. Wskaźniki częstotliwościowe. Całkowe kryteria jakości regulacji. Wprowadzenie do korekcji układów automatyki. Cel stosowania korekcji. Rodzaje korekcji. Korekcja przez przyspieszenie fazy. Korekcja przez całkowanie. Korekcja cyfrowa.

4. Opis liniowych układów regulacji w przestrzeni stanów. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układu opisanego równaniem stanu i równaniem wyjścia

Klasyfikacja modeli matematycznych, opisujących układy dynamiczne stacjonarne ciągłe. Przestrzeń zmiennych stanu. Wybór zmiennych stanu. Opis układów automatyki we współrzędnych stanu. Równania stanu i wyjścia zapisane w postaci ogólnej i macierzowo-wektorowej. Wyznaczenie równania stanu i wyjścia dla układów opisanych równaniem różniczkowym zwyczajnym wyższego rzędu. Przykład.

5. Metody układania równań stanu i równania wyjścia we współrzędnych stanu. Rozwiązywanie równań stanu układów automatyki

Metoda bezpośrednia, równoległa i iteracyjna. Metoda klasyczna i operatorowa w rozwiązywaniu równań stanu układów automatyki. Przykład.

6. Sterowalność i obserwowalność układów automatyki. Układy wielowymiarowe

Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki ze względu na sygnał wejściowy i wyjściowy. Określenie macierzy transmitancji wielowymiarowych układów automatyki. Przykład.

7. Opis złożonych układów automatyki poprzez budowę schematów strukturalnych przy znanym opisie w postaci równań. Układy bilansowe i kaskadowe
 Wyznaczanie złożonych układów automatyki opisanych układami równań poprzez budowę schematów strukturalnych. Układy bilansowe i kaskadowe Budowa modelu bilansowego i układu kaskadowego.
Cwiczenia::
1. Obliczanie parametrów regulatorów i układów automatyki.
2. Ocena jakości regulacji układów automatyki. Wyznaczanie uchybu. Analiza układów automatyki z korekcją.
3. Badanie stabilności złożonego układu automatyki przy zastosowaniu logarytmicznego kryterium Nyquista. Wyznaczanie równania stanu i wyjścia dla układu automatyki przy wykorzystaniu przekształcenia Laplace’a i twierdzenia o splocie.
4. Opis dynamicznych układów liniowych (stacjonarnych) we współrzędnych stanu. Wyznaczanie transmitancji operatorowej układów dynamicznych opisanych równaniem stanu i równaniem wyjścia.
5. Zastosowanie metod: bezpośredniej, równoległej i iteracyjnej do układania równań stanu i wyjścia z wykorzystaniem opisu układów we współrzędnych stanu.
6. Rozwiązywanie równań stanu i wyjścia układów automatyki przy zadanych warunkach początkowych dla stanu ustalonego i nieustalonego.
7. Badanie sterowalności i obserwowalności układów automatyki.

**Metody oceny:**

2 kolokwia, egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. T. Kaczorek – Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa, 1977.
2. T. Kołacin – Podstawy teorii maszyn i automatyki, Oficyna Wydawnicza PW, 2005.
3. W. Niederlański – Układy dynamiczne o działaniu ciągłym, PWN, Warszawa, 1992.
4. K. Ogata – Metody przestrzeni stanu w teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1974.
5. W. Pełczewski – Metody zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa, 1984.
6. K. Szacka – Teoria układów dynamicznych, WPW, Warszawa, 1986.
7. M. Żelazny – Podstawy Automatyki, WPW, Warszawa, 1976.
8. Z. Skup – Podstawy automatyki i sterowania, Multigraf s.c., Bydgoszcz, Kapitał ludzki, Warszawa, 2012.
9. Z. Amborski – Zbiór zadań z teorii sterowania, WNT, Warszawa, 1986.
10. D. Holejko, W. Kościelny, W. Niewczas – Zbiór zadań z podstaw automatyki, WPW, Warszawa, 1985.
11. T. Kołacin, A. Kosior – Zbiór zadań do ćwiczeń z podstaw automatyki i teorii maszyn, Oficyna Wydawnicza PW, 1990.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe