**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy automatyki

**Koordynator przedmiotu:**

Piotr Tatjewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

PODA

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

107
- udział w wykładach: 15 x 2godz. = 30 godz.
- udział w konsultacjach związanych z zadaniami domowymi: 4 godz.
- przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 5 godz. x 5 = 25 godz.
- udział w ćwiczeniach laboratoryjnych: 3 godz. x 5 = 15 godz.
- przygotowanie do egzaminu ( w tym rozwiązywanie zadań) + udział w egzaminie: 30+3 = 33 godz.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.5

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Analiza i równania różniczkowe, Algebra liniowa

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstawowych zagadnień automatyki: sterowanie, sprzężenie zwrotne, regulacja; nauka podstaw budowy i analizy modeli matematycznych dynamiki obiektów do celów regulacji;
nauka podstaw projektowania i implementacji układów ze sprzężeniem zwrotnym (serwomechanizm, regulacja PID).

**Treści kształcenia:**

1. Wstęp. Cele i zadania automatyki. Sterowanie, struktury układów sterowania, rola sprzężenia zwrotnego, przykłady. Sterowanie logiczne, sterowanie ciągłe, regulacja. Przykład układu wspomagania decyzji. Krótki rys historyczny.
2. Sterowniki przemysłowe, regulacja przemysłowa. Sprzętowa realizacja sterowania: sterowniki, regulatory. Programowalny sterownik logiczny (PLC): architektura, zasada działania. Struktura układu regulacji. Regulacja ciągła, dwupołożeniowa, trójpołożeniowa i krokowa. Przykłady.
3. Modelowanie obiektów dynamicznych do celów sterowania. Modele teoretyczne, empiryczne i konceptualne, przykłady, rola identyfikacji. Opisy równaniami różniczkowymi i różnicowymi. Punkty równowagi, charakterystyki statyczne, linearyzacja modeli nieliniowych.
4. Analiza liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie czasu. Odpowiedzi impulsowa i skokowa, splot, postać rozwiązania liniowych równań stanu, stabilność układu dynamicznego.
5. Analiza liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie zmiennej zespolonej. Transformata Laplace’a, transmitancja. Podstawowe liniowe człony dynamiczne. Przekształcanie schematów blokowych, transmitancje układów złożonych. Algebraiczne kryterium stabilności Hurwitza.
6. Uchyby ustalone w układach regulacji. Uchyby ustalone w układach regulacji bez całkowania, wpływ sprzężenia na dokładność regulacji i tłumienie zakłóceń. Uchyby ustalone w układach regulacji z całkowaniem, wpływ całkowania w obiekcie i regulatorze.
7. Analiza i korekcja układów regulacji w dziedzinie częstotliwości. Charakterystyki Nyquista (hodograf) i logarytmiczne Bodego, charakterystyki podstawowych członów dynamicznych. Kryterium Nyquista, zapasy modułu i fazy. Projektowanie układu regulacji typu serwomechanizm.
8. Regulacja przemysłowa. Zadania regulacji przemysłowej. Struktury i własności regulatorów PID. Modelowanie obiektów dla projektowania układów regulacji PID, dobór nastaw regulatorów PID. Regulacji kaskadowa i z kompensacją zakłócenia. Regulacja predykcyjna.
9. Cyfrowa realizacja algorytmów sterowania. Metody projektowania układów regulacji z sterownikiem cyfrowym. Transmitancja dyskretna. Metoda emulacji, algorytmy dyskretyzacji modeli ciągłych. Dyskretne regulatory PID. Dobór okresu próbkowania.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia laboratoryjne, zadania domowe, egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. K.Malinowski, P. Tatjewski: Podstawy Automatyki. Skrypt (dostępny w systemie ERES, na stronie przedmiotu), 2012.
2. U. Kręglewska, red.: Podstawy sterowania, Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza PW, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/pl/11L/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Egzamin, testy wstępne i rozliczenie ćwiczeń laboratoryjnych:**

Wiedza z zakresu rozumienia sprzężenia zwrotnego, podstawowych struktur i rodzajów regulacji automatycznej, zasady i realizacji sterowania logicznego. Wiedza w zakresie podstaw budowy modeli matematycznych do celów regulacji, analizy liniowych modeli dynamicznych w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej, postaci i własności podstawowych członów dynamicznych, charakterystyk częstotliwościowych, dokładności nadążania, tłumienia zakłóceń i badania stabilności w układach ze sprzężeniem zwrotnym, podstaw projektowania i cyfrowej realizacji układów regulacji, doboru nastaw regulatorów PID.

Weryfikacja:

PODA\_W01

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych:**

Potrafi programować proste zadania sterowania logicznego

Weryfikacja:

PODA\_U01

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08

**Efekt PODA\_U02:**

Potrafi budować proste modele dynamiczne, wyznaczać punkty równowagi, przeprowadzać linearyzację, wyznaczać transmitancje, analizować uchyby ustalone i stabilność układów regulacji automatycznej, analizować charakterystyki częstotliwościowe i dobierać proste korektory dla spełnienia typowych wymagań projektowych układów regulacji.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09

**Efekt PODA\_U03:**

Potrafi dobrać prosty model obiektu, implementować algorytmy i dobrać nastawy regulatorów PID, wyznaczać cyfrowe realizacje regulatorów

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PODA\_K01:**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

Wykonanie i rozliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**