



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy automatyki [S1MNT1>G-PA]

Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka nowoczesnych technologii

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Robert Bączyk

robert.baczyk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

W zakresie matematyki: wiedza obejmująca algebrę i równania różniczkowe. W zakresie wybranych działów fizyki ogólnej: wiedza niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki. W zakresie analogowych i cyfrowych układów elektronicznych: wiedza niezbędna do zrozumienia analogowych modeli podstawowych obiektów dynamicznych oraz do zrozumienia działania układów regulacji automatycznej. Umiejętność wykorzystania (w podstawowym zakresie) narzędzi i metod matematycznych, w tym numerycznych, do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy związanej z teorią sterowania i liniowymi układami regulacji automatycznej. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów związanych z matematycznym opisem układów regulacji automatycznej, ich stabilnością i jakością dla celów wykorzystania ich w przyszłej praktyce inżynierskiej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- zna i rozumie w zaawansowanym stopniu terminologię z zakresu matematyki i wybranych zagadnień z obszaru nauk inżyniersko-technicznych związanych z kierunkiem studiów, również w języku obcym [K_W03(P6S_WG)];
- zna i rozumie wystarczającym stopniu zagadnienia z obszaru nauk technicznych, w tym z automatyki, robotyki, elektrotechniki i elektroniki [K_W04(P6S_WG)];
- zna i rozumie zależności między matematyką a nowoczesnymi technologiami [K_W05(P6S_WG)].

Umiejętności:

- potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować i przetestować go w wybranym środowisku programistycznym [K_U04(P6S_UW)];
- potrafi zastosować narzędzia matematyczne do wspomagania i rozwoju nowoczesnych technologii wykorzystywanych w naukach inżyniersko-technicznych [K_U06(P6S_UW)];
- potrafi dobrać odpowiednie źródła wiedzy i pozyskać niezbędne informacje oraz dokonać krytycznej analizy i oceny rozwiązań złożonych i nietypowych problemów inżynierskich [K_U08(P6S_UW)];
- potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną eksploatować urządzenia, narzędzia itp.; umie stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy [K_U11(P6S_UW)].

Kompetencje społeczne:

- jest gotów do krytycznej oceny poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań w naukach ścisłych i przyrodniczych oraz nauk inżyniersko-technicznych [K_K01(P6S_KK)];
- jest gotów do pogłębiania i poszerzania wiedzy do rozwiązywania nowo-powstałych problemów technicznych [K_K02(P6S_KK)];
- jest gotów do pełnienia swej roli społecznej jako absolwenta uczelni technicznej, przekazywania treści popularno-naukowych oraz identyfikowania i rozstrzygania podstawowych problemów związanych z kierunkiem studiów [K_K05(P6S_KR)].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: studenci zawsze otrzymują wykaz zagadnień do opanowania; egzamin pisemny dla sprawdzenia stopnia przyswojenia treści przekazanych na wykładzie i umiejętności rozwiązywania wybranych problemów;

Ćwiczenia: zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i poprzez zaliczenie kolokwium sprawdzającego zdobyte umiejętności;

Laboratoria: oceny ze sprawdzianów, raportów z ćwiczeń laboratoryjnych i za aktywność.

Treści programowe

Podstawy teoretyczne związane z analizą i syntezą układów regulacji automatycznej oraz wykształcenie umiejętności praktycznego ich wykorzystania.

Tematyka zajęć

Aktualizacja: 19.06.2024r.

Wykłady:

- podstawowe pojęcia, rodzaje i przykłady układów automatycznej regulacji;
- transformata Laplace'a;
- modelowanie obiektów dynamicznych Rozwiązywanie równań różniczkowych z wykorzystaniem transformaty Laplace'a;
- linearyzacja statyczna i dynamiczna;
- przekształcanie schematów blokowych i wyznaczanie transmitancji zastępczej;
- charakterystyki czasowe i częstotliwościowe liniowych obiektów i układów regulacji: transmitancja operatorowa i widmowa, odpowiedź impulsowa, odpowiedź skokowa, charakterystyka amplitudowo-fazowa, logarytmiczne charakterystyki częstotliwościowe (amplitudowa i fazowa - wykresy Bodego);
- charakterystyki i właściwości podstawowych obiektów dynamicznych;
- rodzaje regulatorów i ich właściwości, wskaźniki jakości regulacji;
- warunki i kryteria stabilności liniowych układów regulacji;
- wyznaczanie modeli w przestrzeni stanów;
- zależności pomiędzy modelem w przestrzeni stanu a macierzą transmitancyjną;

- analiza właściwości systemów metodami przestrzeni stanu: stabilność, sterowalność, obserwowalność;
- równoważność reprezentacji obiektów;
- diagonalizacja równań stanu;
- wielowymiarowe obserwatory i regulatory.

Ćwiczenia:

- przekształcanie schematów blokowych układów regulacji, prosta i odwrotna transformacja Laplace'a, charakterystyki czasowe podstawowych obiektów dynamicznych, charakterystyki częstotliwościowe, graficzne i analityczne kryteria stabilności układów regulacji, modelowanie obiektów za pomocą równań stanu, stabilność, sterowalność, obserwowalność, transformacje modeli: transmitancja $\leftrightarrow$ równania stanu;

Laboratoria:

- badanie właściwości modeli i układów sterowania poznanych na wykładzie i na ćwiczeniach.

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy;

Ćwiczenia: prowadzący prezentuje przykłady przy pomocy projektora lub na tablicy, następnie studenci rozwiązują zadania na tablicy;

Laboratoria: w laboratorium komputerowym (Matlab-Simulink) - symulacja i badanie właściwości układów regulacji automatycznej zgodnie z tematami przerabianymi na wykładzie i ćwiczeniach.

Literatura

Podstawowa:

- Rumatowski Karol, Podstawy automatyki. Układy liniowe o działaniu ciągłym. WPP, 2004;
- Horla Dariusz, Podstawy automatyki - ćwiczenia rachunkowe, WPP ;
- Urbaniak Andrzej, Podstawy automatyki, WPP 2004;
- Markowski Andrzej, Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, 1985;
- Tadeusz Kaczorek, Podstawy teorii sterowania, WNT 2016;
- Władysław Pełczewski, Teoria Sterowania, WNT, Warszawa 1980.

Uzupełniająca:

- Mazurek Jerzy, Podstawy automatyki, Wyd. Politechniki Warszawskiej;
- Żelazny Marek, Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1976;
- Brzózka Jerzy, Regulatory cyfrowe w automatyce, wyd. Mikom, Warszawa 2002;
- Findeisen Władysław, Poradnik inżyniera - automatyka;
- Bobrowski Dobiesław, Ratajczak Zbigniew, Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowania, WPP;
- Mutambara A.: Design and analysis of automatic control, London, New York, 1999;
- Paraskevopoulos P.N.: Modern control engineering, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002 ;
- Gerth Wilfried, Heimann Bodo, Popp Karl, Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001;
- Andrzej Dębowski, Automatyka Technika Regulacji, WNT 2023.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	63	2,50