



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria i technika sterowania [S1MNT1>G-TiTS]

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

Poznanie zasad działania oraz metod analizy i projektowania układów sterowania i automatycznej regulacji. Poznanie elementów i urządzeń stosowanych w przemysłowych układach automatyki.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- zna i rozumie w zaawansowanym stopniu terminologię z zakresu matematyki i wybranych zagadnień z obszaru nauk inżynierjno-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 z nich 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 sterowania oraz wykształcenie umiejętności praktycznego ich wykorzystania.

Poznanie elementów układów sterowania stosowanych w przemyśle.

Tematyka zajęć

Aktualizacja: 19.06.2024r.

Wykłady:

- wyznaczanie modeli w przestrzeni stanów dla obiektów elektrycznych, mechanicznych, elektromechanicznych, hydraulicznych;
- linearyzacja modeli nieliniowych;
- 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;
- rozwiązywanie równań stanu;
- dyskretyzacja modeli obiektów sterowania;
- rodzaje regulatorów i ich właściwości;
- elementy i urządzenia automatyki;
- budowa i podstawy programowania sterowników przemysłowych PLC;
- automatyka silnika spalinowego.

Ćwiczenia:

- modelowanie obiektów dynamicznych za pomocą równań stanu, stabilność, sterowalność,

obserwowalność, transformacje modeli: transmitancja $\leftrightarrow$ równania stanu, wyznaczanie i badanie właściwości modeli dyskretnych, projektowanie kombinacyjnych układów przełączających;

Laboratoria:

- badanie właściwości modeli i układów sterowania poznanych na wykładzie;
- projektowanie, konstruowanie i programowanie przemysłowych układów sterowania.

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; w laboratorium elementów i urządzeń automatyki: stanowiska sprzętowe pneumatyczne oraz związane z projektowaniem i programowaniem przemysłowych układów sterowania.

Literatura

Podstawowa:

- Tadeusz Kaczorek, Podstawy teorii sterowania, WNT 2016;
- Andrzej Dębowski, Automatyka Technika Regulacji, WNT 2023;
- Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania, tom1, PWN, Warszawa 1977;
- Władysław Pełczewski, Teoria Sterowania, WNT, Warszawa 1980.

Uzupełniająca:

- Katsuhiko Ogata, Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania, WNT, Warszawa 1974;
- Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN 1993;
- Krzysztof Amborski, Andrzej Marusak, Teoria Sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa 1978;
- Jerzy Zabczyk, Zarys matematycznej teorii sterowania, PWN, Warszawa 1991;
- Mirosław Luft, Zbigniew Łukasik, Podstawy Teorii Sterowania, Politechnika Radomska 2012;
- Wilfried Gerth, Bodo Heimann, Karl Popp, Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001;
- Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Modern Control Systems (12th Edition), PrenticeHall 2011;
- Christos G. Cassandras, Stephane Lafortune, Introduction to Discrete Event Systems, 2nd ed., Springer 2008;
- G.F.Franklin, J.D.Powell, A.Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson Education 2014.

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