



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy automatyki [S1AiR1E>PA1]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Dariusz Horla

dariusz.horla@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiadomości z zakresu faktów, obiektów i zjawisk oraz dotyczących ich metody i teorii wyjaśniających złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną w zakresie wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę, oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu. Wiadomości z metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, teorii sygnałów i informacji. [K1_W02 (P6S_WG), K1_W05 (P6S_WG)] Pozyskiwanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; umiejętność samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych. [K1_U01 (P6S_UU)] Świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. [K1_K02 (P6S_KR)]

Cel przedmiotu

Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami analizy układów regulacji, podstawami działania układów ciągłych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

W zakresie wiedzy:

Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do:

- opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych,
- opisu i analizy wielkości zespolonych,
- opisu procesów losowych i wielkości niepewnych,
- opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych,
- opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych,
- opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości,
- numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego [K1_W1 (P6S_WG)].

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu [K1_W14 (P6S_WG)].

W zakresie umiejętności:

Potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki [K1_U2 (P6S_UW)].

Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki [K1_U10 (P6S_UW)].

Potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych [K1_U12 (P6S_UW)].

Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach [K1_U14 (P6S_UW)].

W zakresie kompetencji społecznych:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kultur [K1_K5 (P6S_KR)].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ćwiczenia rachunkowe: sprawdzenie umiejętności analitycznego rozwiązywania problemów automatyki, okresowa kontrola w postaci kolokwium, bieżąca kontrola wiedzy podczas rozwiązywania zadań tablicowych. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zdobycie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów.

Treści programowe

Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Modelowanie procesów dynamicznych. Dobór nastaw regulatorów. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów dynamicznych. Zagadnienie jakości działania układu sterowania, ze szczególnym uwzględnieniem stabilności.

Tematyka zajęć

WYKŁAD:

Wprowadzenie do automatyki. Model dynamiki. Przekształcenie Laplace'a. Właściwości przekształcenia Laplace'a. Transmitancja operatorowa. Odwrotne przekształcenie Laplace'a. Schematy blokowe. Analiza czasowa układów liniowych. Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. Analityczne

kryteria stabilności. Opóźnienie transportowe. Wykresy Nyquista i Nicholasa. Kryterium stabilności Nyquista. Zapas stabilności. Metoda linii pierwiastkowych. Korekcja układów sterowania. Regulatory liniowe. Analiza wpływu regulatora i jego nastaw na jakość regulacji. Synteza układu regulacji w dziedzinie częstotliwości. Opis układów w przestrzeni stanu.

ĆWICZENIA RACHUNKOWE:

Przekształcenie Laplace'a. Odwrotne przekształcenie Laplace'a. Charakterystyki liniowe i częstotliwościowe modeli liniowych. Schematy blokowe. Analityczne i graficzne kryteria stabilności. Zapas stabilności. Metoda linii pierwiastkowych. Opis w przestrzeni stanu.

Metody dydaktyczne

a) wykład

- wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy,
- wykład uzupełniony materiałami do samodzielnego studiowania w systemie Moodle,
- teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,
- przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów.

b) ćwiczenia rachunkowe

- rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy,
- szczegółowe recenzowanie rozwiązań zadań przez prowadzącego ćwiczenia i dyskusje nad komentarzami.

Literatura

Podstawowa

1. Horla D., Control Basics. Exercises. Part 1, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2016
2. Horla D., Control Basics. Exercises. Part 2, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2017
3. Horla D., Control Basics. Laboratory exercises. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2016

Uzupełniająca

1. Franklin F.G., Powell J.D., Emami-Naeini A., Feedback Control of Dynamic Systems, wyd. 4, New Jersey, Prentice Hall 2002
2. Giernacki W., Horla D., Sadalla T., Mathematical Models Database (MMD ver. 1.0) Non-commercial proposal for researchers, 21st International Conference on Methods and Models in Automation & Robotics (MMAR 2016): IEEE, 2016, s. 555-558
3. Ogata K., Discrete-time Control Systems, wyd. 2, Prentice Hall International 1995.
4. Ogata K., Modern Control Engineering, wyd. 4, Prentice Hall 2002.
5. Shinnars S.M., Modern Control System Theory and Design, wyd. 3, Nowy Jork, John Wiley & Sons, 1992.
6. Slotine J.-J.E, Li W., Applied Nonlinear Control, New Jersey, Prentice Hall 1991.
7. Ryniecki A., Wawrzyniak J., Gulewicz P., Horla D., Nowak D., Bioprocess feedback control. A case study of the fed-batch biomass cultivation bioprocess, Przemysł Spożywczy, t. 72, nr 8, s. 34-39, 2018.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,00