POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PODSTAWY INŻYNIERII STEROWANIA I, PG_00053200		
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS	5.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Sterowania i Wspomagania Decyzji		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Rafał Łangowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Rafał Łangowski mgr inż. Mateusz Czyżniewski dr hab. inż. Robert Piotrowski	

Formy zajęć i metody nauczania

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Adresy kursu na platformie eNauczanie:
Moodle ID: 838 PODSTAWY INŻYNIERII STEROWANIA I [ARiSS][2025/26]
https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=838

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	60	5.0	60.0	125

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi metodami modelowania i analizy obiektów dynamicznych niskiego rzędu oraz projektowania układów regulacji tymi obiektami.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_W07] ma podstawową wiedzę związaną z systemami sterowania i automatyki	Student wyjaśnia struktury i własności regulatorów P, PI, PID oraz wyznacza ich parametry eksperymentalnymi metodami Zieglera - Nicholsa dla obiektów niskiego rzędu. Student wyjaśnia strukturę ze sprzężeniem zwrotnym od stanu, również w sytuacji braku pomiarowego dostępu do zmiennych stanu dla obiektów niskiego rzędu. Projektuje metodą alokacji biegunów podstawowe systemy sterowania spełniające wymagania jakościowe w dziedzinie czasu oraz obserwatory stanu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U07] potrafi budować i analizować modele układów i systemów z zakresu związanego z systemami sterowania i automatyką	Student modeluje niezłożone obiekty dynamiczne mechaniczne, elektryczne typu R, L, C, silniki elektryczne prądu stałego, obiekty cieplne i hydrauliczne, z wykorzystaniem podstawowej wiedzy o fizyce tych obiektów. Analizuje podstawowe własności obiektów dynamicznych stacjonarnych i liniowych z jednym wejściem sterującym i jednym wyjściu sterowanym w oparciu o zera i bieguny oraz wyznacza analitycznie odpowiedzi tych obiektów na typowe sygnały wejściowe. Student analizuje stabilność obiektów w oparciu o bieguny stosując algebraiczne kryterium Routha - Hurwitza oraz układów ze sprzężeniem zwrotnym stosując częstotliowościowe kryterium Nyquista. Stosuje zapas fazy i zapas amplitudy do oceny krzepkości stabilności układu ze sprzężeniem zwrotnym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu

Treści przedmiotu

WYKŁAD: Modelowanie dynamiki obiektu z czasem ciągłym z jednym wejściem sterującym i jednym wyjściem w dziedzinie czasu i zmiennej zespolonej, liniowe równania różniczkowe, transmitancja operatorowa i transmitancja widmowa. Zastosowanie transmitancji widmowej do projektowania filtrów dolnoprzepustowych. Odpowiedzi obiektów liniowych na sygnaly wejściowe: impulsowy, skokowy i sinusoidalny. Wyznaczanie odpowiedzi na dowolny sygnał wejściowy przy pomocy splotu odpowiedzi impulsowej i sygnału wejściowego. Zera i bieguny oraz związki z podstawowymi własnościami dynamicznymi obiektu. Kryterium algebraiczne Routha-Hurwitza badania stabilności. Struktury: kaskadowa i ze sprzężeniem zwrotnym. Zapasy fazy i modułu. Miary jakości działania układów regulacji w dziedzinie czasu oraz związki z położeniem biegunów i zer układu zamkniętego drugiego rzędu. Regulatory P, PI, PID: analiza własności oraz warunki stosowalności. Metody eksperymentalne Zieglera Nicholsa strojenia parametrów tych regulatorów. Struktura ze sprzężeniem zwrotnym od stanu, również w sytuacji braku pomiarowego dostępu do zmiennych stanu. Obserwatory stanu. Wyznaczanie parametrów regulatorów i obserwatorów stanu metodą alokacji biegunów i zer. Ilustracje na przykładach obwodów R, L, C, prostych obiektów mechanicznych, obiektów z wymianą ciepła oraz obiektów hydraulicznych.ĆWICZENIA AUDYTORYJNE: Modelowanie elementów systemu sterowania, modelowanie systemów sterowania, schematy blokowe systemow i ich przekształcanie, liniowość a nieliniowość dynamiki systemu, linearyzacja, transformata Laplaca w sterowaniu, tramsitancja operatowa i widmowa, asymptotyczne charakterystyki częstotliwościowe Bodea, stabilność systemu sterowania i kryteria Routha, Hurwitza oraz Nyquista, jakość działania układów regulacji w stanach ustalonych i przejściowych, regulatory P, PI, PID.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw obwodów elektrycznych, silników prądu stałego oraz fizyki prostych układów mechanicznych, cieplnych i hydraulicznych. Znajomość liniowych stacjonarnych równań różniczkowych, transformat Laplace'a, rachunku liczb zespolonych. Wiedza z przedmiotów Matematyka semestry 1,2; Fizyka semestr 1, Elektrotechnika semestr 1.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwium w czasie semestru	50.0%	20.0%
Ćwiczenia audytoryjne	50.0%	30.0%
Egzamin	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Dorf C.D., Bishop R. H.: Modern control systems. Eleventh Edition. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NI 07458, 2008. 2. Kaczorek T. Teoria układów regulacji automatycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1974. 3. Kabziński J. Teoria sterowania Projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021. 4. Ogata K.: Modern Control Engineering. Fifth Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NI 07458, 2010. 5. Nise N.S. Control System Engineering. 3th edition. John Wiley & Sons, 2000. 6. Ljung L., Glad T.: Modelling of Dynamic Systems, Prentice Hall, 1994.
	Uzupełniająca lista lektur	1. Ogata K. Designing Linear Control Systems with MATLAB. Prentice Hall, 2002. 2. Franklin G.E., Powell J.D., Emami-Naeini E. Feedback Control of Dynamic Systems. Addison Wesley Publishing Company, 1994. 3. Dutton K., Thompson S., Barraclough B. The Art of Control Engineering. Pearson, Prentice Hall, 1997.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Liniowość a nieliniowość układów; • Stabilność systemu sterowania kryteria Hurwitza, Routha i Nyquista; • Dobór nastaw regulatorów z rodziny PID; • Dobór wzmocnień w sprzężeniu od stanu; • Projektowanie obserwatora stanu;	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.