



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoria sterowania, PG_00055448						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Rafał Hein				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	45		6.0		49.0	100
Cel przedmiotu	Poznanie metody zmiennych stanu w zastosowaniu do modelowania układów dynamicznych. Przedstawienie metod projektowania układów regulacji ze sprzężeniem od zmiennych stanu. Zapoznanie z metodami odtwarzania zmiennych stanu z wykorzystaniem obserwatora. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania i syntezy wielowymiarowych układów sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U02] potrafi opracować szczegółowe zagadnienia z zakresu mechatroniki, a także z dziedzin nauk inżyniersko-technicznych i dyscyplin naukowych inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Potrafi projektować jedno i wielowymiarowe układy sterowania z zastosowaniem metody przestrzeni stanu.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W03] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie, zaawansowaną wiedzę z zakresu automatyki i teorii sterowania stacjonarnych układów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym, elementów i modelowania układów mechatronicznych, projektowania mechatronicznego, budowy i eksploatacji systemów mechatronicznych	Posiada wiedzę na temat modelowania i projektowania jednowymiarowych układów sterowania ze sprzężeniem zwrotnym z jednym wejściem i jednym wyjściem (SISO) oraz wielowymiarowych układów sterowania z wieloma wejściami i wyjściami (MIMO).	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W01] ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą rachunek wektorowy i macierzowy, geometrię analityczną, analizę matematyczną (w tym, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe) oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy stacjonarnych układów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym, a także występujących w nich podstawowych zjawisk fizycznych; 2) opisu i analizy programowalnych systemów mechatronicznych; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; 4) syntezy elementów, układów i systemów mechatronicznych	Opanował narzędzia i metody matematyczne niezbędne do projektowania i analizy jedno i wielowymiarowych układów sterowania. Potrafi zastosować metodę zmiennych stanu do projektowania układów sterowania z regulatorem i obserwatorem stanu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W10] ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu nauk inżyniersko-technicznych i dyscyplin naukowych: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, właściwych dla kierunku studiów Mechatronika	Zna trendy rozwoju metod teoretycznych jak i technologii praktycznych stosowanych w automatyce i teorii sterowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem metody zmiennych stanu. Przekształcanie równań stanu do transmitancji operatorowej. Przekształcanie transmitancji operatorowej do równań stanu. Diagonalizacja i rozprzęganie równań stanu. Wartości i wektory własne. Sterowalność i obserwowalność. Regulator od zmiennych stanu. Obserwator. Rozwiązywanie równań stanu.</p> <p>Treści przedmiotu - ćwiczenia Wyprowadzanie równań stanu dla układów o zróżnicowanej naturze fizycznej, Przekształcanie równań stanu do transmitancji operatorowej. Przekształcanie transmitancji operatorowej do równań stanu. Wyznaczanie wartości i wektorów własnych. Diagonalizacja i rozprzęganie równań stanu. Ocena sterowalności i obserwowalności układów sterowania na podstawie rozprzężonego układu równań stanu i kryteriów algebraicznych. Wyznaczanie współczynników regulatora w sprzężeniu od zmiennych stanu. Synteza i dobór współczynników obserwatora pełnego rzędu oraz zredukowanego. Projektowanie układu sterowania z obserwatorem oraz regulatorem w sprzężeniu od estymowanych zmiennych stanu. Rozwiązywanie równań stanu.</p> <p>Treści przedmiotu - laboratoria Synteza i badanie cyfrowych układów sterowania z pamięcią. Modelowanie i symulacja układów sterowania w środowisku Matlab-Simulink. Synteza układu sterowania serwomechanizmem położenia, w tym: wyznaczanie równań stanu, obliczanie współczynników regulatora w sprzężeniu od zmiennych stanu, obliczanie współczynników obserwatora, analiza działania układu z regulatorem i obserwatorem, Badanie układu sterowania temperaturą, w tym: identyfikacja modelu matematycznego, dobór regulatora i jego nastaw, implementacja układu anti-windup, Układ regulacji dwupołożeniowej z członami korekcyjnymi, w tym dobór parametrów histerezy regulatora oraz wartości współczynników członów korekcyjnych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana wiedza z algebry liniowej obejmująca m.in. rachunek macierzowy, wektorowy oraz zagadnienia związane z rozwiązywaniem układów równań i nierówności liniowych.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia	56.0%	40.0%
	Laboratorium	56.0%	20.0%
	Wykład	56.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Kaczorek T.: Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 1977,</p> <p>2. Kaczorek T.: Teoria sterowania, Tom 1, Układy liniowe, ciągłe i dyskretne, PWN, Warszawa 1977,</p> <p>3. Kaczorek T.: Teoria sterowania, Tom 2, Układy nieliniowe, procesy stochastyczne oraz optymalizacja statyczna i dynamiczna, PWN Warszawa 1981,</p> <p>4. Orlikowski C., Wittbrodt E.: Podstawy automatyki i sterowania. Laboratorium Tom 1, Gdańsk 1999,</p> <p>5. Orlikowski C., Wittbrodt E.: Podstawy automatyki i sterowania. Laboratorium Tom 2, Gdańsk 2008,</p> <p>6. Amborski K., Marusak A.: Teoria sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa 1978,</p> <p>7. Nagrath I.J, Gopal M.: Control Systems Engineering, Anshan LTD 2008.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Kaczorek T.: Teoria wielowymiarowych układów dynamicznych liniowych. WNT, Warszawa 1983.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.