



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sterowanie cyfrowe, PG_00055471						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Mechaniki i Mechatroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Rafał Hein				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Prezentacja wiedzy teoretycznej dotyczącej sterowania cyfrowego układami automatyki. Uzyskanie umiejętności projektowania i analizy cyfrowych układów sterowania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Ma wiedzę teoretyczną jak i praktyczną z zakresu układów cyfrowych oraz dyskretnych. Potrafi zastosować ją w praktyce do analizy i projektowania jedno i wielowymiarowych układów dyskretnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem mechatronicznym	Potrafi zastosować poznane metody przekształcania równań różniczkowych do różnicowych i rekurencyjnych w tworzeniu algorytmów numerycznej realizacji cyfrowych układów sterowania.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W09] zna i rozumie metodykę modelowania i projektowania mechatronicznego systemów/ procesów stacjonarnych, a także wykorzystywane metody i techniki, w tym modelowanie strukturalne, analizę modalną, sterowanie optymalne, sterowanie cyfrowe; zna języki opisu i komputerowe narzędzia projektowania i symulacji systemów/procesów mechatronicznych	Potrafi odróżnić układ dyskretny i cyfrowy. Zna metody analizy i projektowania układów dyskretnych oraz umie zastosować je w praktyce.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U04] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także techniki analogowe i cyfrowe do analizy i oceny stacjonarnych systemów/ procesów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym	Stosuje poznane metody analizy układów dyskretnych do projektowania i badania cyfrowych układów sterowania.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Układy analogowe, dyskretne i cyfrowe. Próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Struktury dyskretnych układów sterowania. Sygnały dyskretne w sterowaniu cyfrowym. Numeryczna aproksymacja równań różniczkowych. Przekształcenie Z. Charakterystyki częstotliwościowe układów dyskretnych. Filtracja i wygładzanie sygnałów. Częstotliwość próbkowania. Dyskretna realizacja regulatorów analogowych. Metody przekształcania matematycznego opisu regulatorów analogowych do matematycznego opisu regulatorów dyskretnych w zależności od częstotliwości próbkowania. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Badanie stabilności dyskretnych układów sterowania. Wpływ częstotliwości próbkowania na sposoby projektowania dyskretnych układów sterowania. Metody projektowania układów dyskretnych na podstawie danego położenia pierwiastków równania charakterystycznego na płaszczyźnie z. Projektowanie regulatorów w sprzężeniu od zmiennych stanu na podstawie zadanych wartości pierwiastków równania charakterystycznego.</p> <p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE Rozwiązywanie równań różniczkowych. Przekształcanie równań różniczkowych do różnicowych i rekurencyjnych. Rozwiązywanie równań różnicowych i rekurencyjnych. Transformata Z i jej zastosowanie do rozwiązywania równań rekurencyjnych. Sporządzanie charakterystyk częstotliwościowych układów dyskretnych. Przekształcanie transmitancji regulatora analogowego do odpowiadającej jej transmitancji regulatora dyskretnego. Projektowanie dyskretnych układów sterowania w zależności od częstotliwości próbkowania.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy teorii sterowania. Matematyka w tym algebra liniowa, rachunek macierzowy, rachunek całkowy i różniczkowy, liniowe równania różniczkowe.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	55.0%	40.0%
	Egzamin pisemny	55.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. MIKOM, Warszawa 2002</p> <p>2. Budnicki Z.: Teoria i algorytmy sterowania. PWN, Warszawa 2005</p> <p>3. Franklin G. F., Powell J.D., Workman M.: Digital control of Dynamics Systems, Addison Wesley Longman, Inc., 1998</p> <p>4. Kaczorek T. i inni: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2005</p>
	Uzupełniająca lista lektur	1. K. Ogata: Discrete-Time Control Systems, Printice Hill, Englewood 1987
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Przekształcić równanie różniczkowe do różnicowego oraz wyznaczyć rozwiązanie w postaci rekurencyjnej oraz z wykorzystaniem przekształcenia Z.</p> <p>2. Przekształcić transmitancję układu analogowego do odpowiadającej jej transmitancji układu dyskretnego stosując m.in. metody niezmienności odpowiedzi impulsowej, skokowej, ekwiwalentnych zer i biegunów.</p> <p>3. Zaprojektować dyskretny układ sterowania w zależności od zadanej częstotliwości próbkowania.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.