



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu Układy regulacji i sterowania

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów mechatronika Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 03MCHS.DI1.1523.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne	brak wymagań		
Przedmioty wprowadzające	brak przedmiotów wprowadzających		
Koordinator	Kazimierz Peszyński		
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia audytoryjne: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30		Liczba punktów ECTS 5.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma szczegółową, uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowania informatyki, elektroniki, automatyki i robotyki oraz mechaniki potrzebną do projektowania, wytwarzania i analizy urządzeń mechatronicznych a w szczególności w zakresie ich opisu matematycznego oraz realizacji symulacji numerycznych	MCH_O2_K_W01	P7S_WG P7S_WK P7S_WG_inż
W2	ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy systemów, układów i urządzeń mechatronicznych oraz materiałów stosowanych w ich wytwarzaniu, w szczególności zna metody doboru nastaw parametrów pracy regulatorów w układach regulacji wpływające na jakość procesu	MCH_O2_K_W02	P7S_WG P7S_WG_inż
W3	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania złożonych układów i systemów mechatronicznych oraz zastosowania komputerowych algorytmów, aplikacji i innych narzędzi do optymalizacji i symulacji szczególnie z uwzględnieniem specyfiki układów cyfrowych	MCH_O2_K_W04	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi oceniać przydatność i efektywność funkcjonowania układów mechatronicznych, w tym zespołów elektrycznych, elektronicznych, mechanicznych i układów sterujących, a także przeprowadzać proces ich testowania oraz nadzorować proces jego eksploatacji	MCH_O2_K_U02	P7S_UW P7S_UW_inż
U2	potrafi prawidłowo określić cechy i parametry prostych i złożonych układów mechatronicznych, zaprojektować, zbudować i uruchomić je, potrafi dokonać analizy elementów i systemów mechatronicznych stosując typowe metody i narzędzia zwłaszcza opartych na technice cyfrowej	MCH_O2_K_U06	P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie potrzebę uczenia się i samodzielnego doskonalenia się, rozumie potrzebę i uwzględnia konieczność poznawania i stosowania nowych osiągnięć techniki cyfrowej, przez co potrafi doradzać w zakresie optymalnych rozwiązań technicznych w systemach mechatronicznych	MCH_O2_K_K02	P7S_KK P7S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Dyskretyzacja sygnałów analogowych. Podstawy. Przetworniki AC i CA. Matematyczna analiza toru przetwarzania AC i CA. Cel: budowa pomostu między światem „analogowym” i „cyfrowym”. 2. Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych o stałych współczynnikach. 3. Opis układów w przestrzeni stanów. Cel: 4. Sterowalność i obserwowalność układów liniowych. 5. Transmitancja operatorowa i jej związek z opisem w przestrzeni stanów. 6. Transmitancja widmowa oraz charakterystyki częstotliwościowe i czasowe. 7. Korekcja liniowych układów stacjonarnych. 8. Układy dyskretne LTI (Linear Time-Invariant). 9. Transformacja Z jako dyskretny odpowiednik przekształcenia Laplace’a. 10. Transmitancja dyskretna i dyskretna charakterystyki czasowe. 11. Opis układu dyskretnego w przestrzeni stanów i wybór zmiennych stanu. 12. Stabilność liniowych układów dyskretnych. 13. Synteza układów dyskretnych. 14. Zmodyfikowane przekształcenie Z 15. Układy optymalne regulacji automatycznej.	Wykład	W1, W2, W3, K1
2.	Podstawowe człony dynamiczne. Wyznaczanie oryginału danej transformaty. Wyznaczanie odpowiedzi układu sterowania na typowe wymuszenia. Wyznaczanie elementów macierzy A, B, C, D Wybór zmiennych stanu dla układu o znanej transmitancji. Synteza układów o zadanych z góry zerach i biegunach. Kryteria stabilności.	Ćwiczenia audytoryjne	W1, W2, W3, U1, U2
3.	Ćwiczenia prowadzone są w środowisku SCILAB Przekształcanie schematów blokowych, wyznaczanie transmitancji zastępczej. Rodzaje regulatorów i ich charakterystyki. Dobór nastaw regulatorów. Badanie stabilności układów regulacji. Charakterystyki częstotliwościowe wybranych elementów automatyki. Algorytmy regulatorów w sterownikach PLC. Modelowanie wybranego układu mechanicznego oraz jego analogii elektrycznej.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1, U2

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Kolokwium		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch kolokwiów.		
Ćwiczenia audytoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia rachunkowe		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawdzian		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Uzyskanie pozytywnej ocen ze sprawdzianu końcowego.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia laboratoryjne		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawozdanie		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich sprawozdań.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Kolokwium	Sprawdzian	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2	x		x
W3	x	x	x
U1		x	x
U2		x	x
K1	x		

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Peszyński K., Siemieniako F., 2002, Sterowanie procesów. Podstawy i przykłady. Wydawnictwa Uczelniane ATR Bydgoszcz.
2. Kaczorek T., 1974, Teoria układów regulacji automatycznej. WNT Warszawa
3. Smith S. W., 2003, Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists, Elsevier Scinties.

Literatura uzupełniająca

1. Siemieniako F., Peszyński K., 2014, Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej.
2. Ogata K., 2010, Modern Control Engineering. Fifth edition. Prentice Hall.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia audytoryjne	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	18
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie sprawozdania	10
	Przygotowanie do zaliczenia	12
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut