



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modern Techniques in Control Theory, PG_00047410						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Piotr Kaczmarek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Krzysztof Dudziak dr inż. Piotr Kaczmarek dr inż. Artur Gańcza					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	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		10.0		70.0	125
Cel przedmiotu	Poznać zaawansowane metody sterowania, w szczególności obiektów MIMO: sterowanie w przestrzeni stanu, sterowanie predykcyjne, sterowanie odporne. Poznać fundamentalne ograniczenia systemów sterowania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U02] potrafi wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z fizyki i innych dziedzin nauki	Student potrafi modelować układy dynamiczne w przestrzeni stanu i za pomocą macierzy transmitancji. Student zna pojęcia zer, zer odprężających, biegunów oraz kierunków zer i biegunów. Student potrafi specyfikować niepewność oraz pożądaną jakość sterowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez: – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi zaimplementować w wybranym środowisku symulacyjnym układ sterowania wykorzystujący sterowniki omawiane na zajęciach.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W21] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej oraz sterowania i robotyki, jak również zastosowania komputerów w sterowaniu i monitorowaniu obiektów dynamicznych.	Student zna pojęcie uogólnionego obiektu sterowania i potrafi przedstawić typowe układy sterowania w tej postaci. Student zna pojęcie minimalnej realizacji w przestrzeni stanu i potrafi znaleźć taką realizację dla transmitancji MIMO. Student zna metody syntezy sterowników od stanu, w tym optymalnych, predykcyjnych oraz odpornych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student rozumie przeznaczenie, zalety oraz wady sterowników omawianych na wykładzie.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student rozumie podstawowe zagadnienia modelowania.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	<p>Sterowanie w przestrzeni stanu: modelowanie, sterowalność, obserwowalność, projektowanie regulatorów od stanu i obserwatorów, zasada separacji.</p> <p>Sterowanie optymalne: regulatory LQR, LQG, właściwości regulatorów optymalnych, metoda loop recovery.</p> <p>Normy systemów, Zera i bieguny w układach MIMO, Specyfikacja osiągnięć, uogólniony obiekt.</p> <p>Ograniczenia układów sterowania: całka Bodego, zera nieminimalnofazowe, niestabilne bieguny, opóźnienie, niepewność.</p> <p>Sterowanie odporne: warunki odpornej stabilności i osiągnięć. Synteza regulatorów odpornych metoda DK-iteracji, metoda kształtowania układu otwartego.</p> <p>Sterowanie predykcyjne: algorytmy DMC, GPC, MPC.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy automatyki, Sterowanie analogowe, Algebra, Analiza matematyczna, Analiza zespolona.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie ćwiczeń	61.0%	50.0%
	Egzamin	61.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	W.L. Brogan, Modern Control Theory, Prentice Hall, 1990. S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis and Design, Wiley, 2005.	
	Uzupełniająca lista lektur	N.S. Nise, Control Systems Engineering, Wiley	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		