



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sterowanie analogowe, PG_00047575						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
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 ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
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	dr inż. Piotr Kaczmarek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	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		3.0		42.0	75
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do analizy układów liniowych zapomocą metod przestrzeni stanów. Przedstawienie metod analizy układów nieliniowych (płaszczyzna fazowa, funkcja opisująca).						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia		Student potrafi projektować złożone układy sterowania w oparciu o metody przestrzeni stanu			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów		Student potrafi projektować układy nieliniowe sterowania.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie zasad konstruowania i właściwości modeli liniowych obiektów czasu ciągłego. Modele w przestrzeni stanu. Rozwiązanie równania stanu. 2. Diagonalizacja modelu w przestrzeni stanu. Dekompozycje (faktoryzacje) modeli. 3. Stabilność liniowych obiektów dynamicznych. 4. Sterowalność, algebraiczne kryteria sterowalności. 5. Sterowanie nieoptymalne: zadanie osiągnięcia zadanego stanu. 6. Obserwowalność, algebraiczne kryteria obserwowalności. Wykrywalność. 7. Synteza systemów ze sprzężeniem od stanu: zadanie stabilizacji, zadanie rozmieszczania biegunów. Metoda Ackermanna. 8. Zadanie śledzenia. 9. Obserwator współrzędnych wektora stanu. Obserwator zredukowany. 10. Dekompozycja algorytmu ze sprzężeniem od wyjścia obiektu, układ szeregowy równoważny układowi z regulatorem od stanu. Odsprężanie. 11. Dekompozycja Kalmana modelu liniowego w przestrzeni stanu. Problemy numeryczne w analizie liniowych układów sterowania. 12. Metody kształtowania struktury własnej systemu liniowego. 13. Synteza obserwatorów w oparciu o kryteria właściwe dla zagadnień diagnostyki (wykrywnia usterek). 14. Wprowadzenie do sterowania optymalnego: sterowanie w oparciu o kwadratowe wskaźniki jakości. 15. Wprowadzenie do sterowania nieliniowego. 16. Wprowadzenie do metod nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych. Metody punktu stałego. 17. Analiza systemów nieliniowych na płaszczyźnie fazowej. 18. Metoda płaszczyzny fazowej: sterowanie przekaźnikowe. Nasycenie w układach sterowania. 19. Metoda płaszczyzny fazowej: ruch poślizgowy. 20. Stabilność w sensie Lapunowa: stabilność punktu równowagi nieliniowego obiektu autonomicznego. 21. Badanie stabilności systemów nieliniowych w oparciu o metody Lapunowa: pierwsza metoda Lapunowa. 22. Badanie stabilności systemów nieliniowych w oparciu o metody Lapunowa: druga metoda Lapunowa 24. Stabilność systemu nieliniowego w relacji wejście-wyjście. 25. Stabilność systemu nieliniowego w relacji wejście-wyjście a stabilność w sensie Lapunowa. Systemy zmienne w czasie. 26. Metody analizy systemów liniowych oparte o aproksymacje: metoda funkcji opisującej. 27. Metoda funkcji opisującej: rozwiązania okresowe, cykle graniczne. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaawansowana matematyka, podstawy automatyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium zaliczeniowe	55.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J. Nowakowski "Podstawy automatyki" tom 2 skrypt PG	
	Uzupełniająca lista lektur	C.-T. Chen: Control System Design, Saunders College Publishing, 1993	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		