



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoria sterowania, PG_00067501						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sygnałów i Systemów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Piotr Kaczmarek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Piotr Kaczmarek				
Formy zajęć	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		7.0		23.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie umiejętności modelowania, analizy i projektowania układów sterowania, co stanowi podstawę do dalszych zastosowań w inżynierii automatyki i robotyki. Przedmiot obejmuje zaawansowane metody analizy i projektowania układów dynamicznych w przestrzeni stanu oraz zagadnienia związane z układami nieliniowymi. Wykłady koncentrują się na modelach stanowych układów liniowych, analizie sterowalności i obserwowalności, diagonalizacji układów oraz projektowaniu regulatorów ze sprzężeniem od stanu i obserwatorów stanu. Omawiane są także podstawowe zagadnienia układów nieliniowych, w tym metody badania stabilności z wykorzystaniem funkcji Lapunowa. Ćwiczenia rachunkowe pozwolą studentom na praktyczne zastosowanie metod matematycznych, takich jak linearyzacja, analiza stabilności oraz wyznaczanie trajektorii stanów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez: – właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi	Student potrafi projektować układy sterowania obiektami liniowymi i nieliniowymi z wykorzystaniem metod nowoczesnej teorii sterowania	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student potrafi wykorzystać narzędzia matematyczne z zakresu analizy matematycznej oraz algebry liniowej do projektowania układów regulacji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student potrafi projektować układy regulacji bazujące na sprzężeniu od zmiennych stanu.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W21] zna i rozumie podstawowe metody podejmowania decyzji oraz metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej i sterowania, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania systemów dynamicznych.	Student potrafi dokonywać analizy jakości sterowania według wybranych kryteriów	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład WYKŁAD:</p> <p>Wprowadzenie do teorii sterowania w przestrzeni stanu Opisy matematyczne układów dynamicznych modele wejście-wyjście vs. modele stanowe Przestrzeń stanu definicje, notacja, podstawowe pojęcia Równania stanu układów liniowych Rozwiązanie układów liniowych macierz wykładnicza i odpowiedź czasowa Sterowalność układów dynamicznych Obserwowalność układów dynamicznych Diagonalizacja układów dynamicznych Transformacje współrzędnych sprzężenie zwrotne a struktura układu Projektowanie regulatorów ze sprzężeniem od stanu Projektowanie obserwatorów stanu (obserwator Luenbergera) Układy dynamiczne ze sprzężeniem obserwatorregulator Modelowanie i analiza układów nieliniowych Linearyzacja układów nieliniowych w otoczeniu punktu pracy Analiza stabilności układów dynamicznych Stabilność układów nieliniowych funkcje Lapunowa Projektowanie układów nieliniowych podstawowe podejścia i ograniczenia Modelowanie trajektorii stanów analiza ruchów układu w przestrzeni fazowej Wykorzystanie metody funkcji opisującej do określenie parametrów cyklu granicznego Zagadnienia praktyczne modelowanie obiektów technicznych (robot, silnik, układ pozycjonowania) Podsumowanie wykładu integracja wiedzy i przykłady zastosowań w inżynierii</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Przekształcanie modeli wejściowyjście do postaci przestrzeni stanu Wyznaczanie odpowiedzi czasowej układu liniowego Analiza sterowalności i obserwowalności układów Diagonalizacja macierzy stanu i transformacja do postaci diagonalnej Projektowanie sprzężenia zwrotnego od stanu metodą rozmieszczenia biegunów Projektowanie obserwatora Luenbergera Złożenie układu z regulatorem i obserwatorem układ sprzężony Linearyzacja układu nieliniowego w otoczeniu punktu równowagi Badanie stabilności lokalnej i globalnej układu nieliniowego metodami Lapunowa Wyznaczanie trajektorii stanów i analiza fazowa układu dynamicznego Wyznaczanie parametrów cyklu granicznego za pomocą metody funkcji opisującej.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z zakresu przedmiotów: Algebra liniowe, Podstawy automatyki											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Egzamin z teorii</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia rachunkowe</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin z teorii	60.0%	50.0%	Ćwiczenia rachunkowe	60.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin z teorii	60.0%	50.0%										
Ćwiczenia rachunkowe	60.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>Katsuhiko Ogata Modern Control Engineering</p> <p>Janusz Nowakowski Podstawy Automatyki tom 2</p> <p>Karl Aström, Richard Murray Feedback Systems An Introduction for Scientists and Engineers</p>										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.