



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY STEROWANIA I WSPOMAGANIA DECYZJI, PG_00057478						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Sterowania i Wspomagania Decyzji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Tomasz Rutkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Tomasz Rutkowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	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		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest opanowanie przez studenta wiedzy z obszaru wybranych, zaawansowanych struktur i algorytmów sterowania obiektami realizującymi złożone cele sterowania. Ponadto student pozna wybrane zagadnienia z systemów wspomagających podejmowanie decyzji oraz zaawansowanych metod optymalizacji jako narzędzi syntezy.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] ma uporządkowaną wiedzę z zakresu zastosowania systemów informatycznych do zwiększania niezawodności, efektywności, szybkości i mobilności systemów sterowania i zarządzania		Definiuje właściwości wybranych, zaawansowanych struktur i algorytmów sterowania. Dobiera zaawansowane metody sterowania obiektami/procesami na podstawie ich cech charakterystycznych. Definiuje wybrane elementy zaawansowanych metod wspomaganie decyzji.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U11] potrafi zaprojektować i zrealizować proste obwody elektryczne i systemy sterowania obiektem lub procesem przemysłowym wykorzystując systemy komputerowe		Wykorzystuje w projektach poznane, zaawansowane struktury sterowania. Implementuje wybrane, zaawansowane algorytmy sterowania. Realizuje proste systemy wspomaganie decyzji. Ocenia jakość działań zastosowanych systemów sterowania.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁADY: Aspekty modelowania systemów: liniowych i nieliniowych z dynamiką rozłożoną i skupioną, ciągłą i dyskretną, mieszaną oraz zdarzeniową. Metody modelowania niepewności: stochastyczne, deterministyczne przedziałowe oraz mieszane. Struktury sterowania i podejmowania decyzji: scentralizowane i zdecentralizowane, z wymianą informacji, z mechanizmami negocjacji i konsensusu, hierarchiczne z koordynacją. Kaskadowa struktura sterowania nadążnego śledzenie trajektorii. Zagadnienia bezpośredniego sterowania adaptacyjnego w oparciu o model DMRAC (ang. Direct Model Reference Adaptive Control). Systemy wspomaganie decyzji jako systemy sterowania. Zagadnienia wielocelowego programowania liniowego, optymalność w sensie Pareto. Wprowadzenie do optymalizującego sterowania predykcyjnego MPC (ang. Model Predictive Contr), aspekty uwzględniania zmian procesowych warunków operacyjnych (miękkie przełączanie), mechanizmy krzepkościowe. Klasyczny algorytm genetyczny jako metoda do rozwiązywania zadań optymalizacji.</p> <p>PROJEKT: Zajęcia projektowe prowadzone są na bazie oprogramowania Matlab/Simulink wraz z przygotowanymi użytkowymi przyborkami (skrypty, modele), a swoim zakresem obejmują treści prezentowane na wykładach takich jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - synteza nadążnego, kaskadowego układu sterowania kątem pionowego nachylenia czaszy radaru, przy uwzględnieniu obecności sił tarcia oraz szumów pomiarowych (model tarcia LuGre, regulator PI z adaptowanymi parametrami: logika rozmyta, wnioskowanie Mamdaniego), - synteza układu sterowania stężeniem tlenu w reaktorze biologicznym z wykorzystaniem bezpośredniego sterowania adaptacyjnego w oparciu o model (Direct Model Reference Adaptive Control, DMRAC), - synteza sterowania predykcyjnego z liniowym modelem obiektu w układzie wielowymiarowego, nieliniowego reaktora chemicznego z ciągłym przepływem składników (CSTR), - klasyczny Algorytm Genetyczny (KAG) jako narzędzie do rozwiązywania zadań optymalizacji, - problem wspomaganie decyzji na przykładzie optymalizacji Portfolio portfela inwestycyjnego inwestora indywidualnego. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwium z Wykładów		50.0%	50.0%
Raporty z Projektów		50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Slotine Jean Jacques E., W. Li: Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 1991. 2) Brdys Mietek A., P. Tatjewski: Iterative Algorithms for Multilayer Optimizing Control, Imperial College Press, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2005. 3) Rawlings J.B., D.Q. Mayne: Model Predictive Control: Theory and Design. Nob-Hill Publishing, 1st edition, 2009. 4) A.P. Wierzbicki, M. Makowski, J. Wessels: Model-Based Decision Support Methodology with Environmental Applications, Series: Mathematical Modeling and Applications. Kluwer Academic, Dordrecht, 2000. 5) J. Branke, K. Deb, K. Miettinen, R. Slowinski: Multiobjective Optimization: Interactive and Evolutionary Approaches, 2008. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hassan K. Khail: Nonlinear Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 2002. 2) J. M. Maciejowski: Multivariable Feedback Design. Addison Wesley, 1989 3) Byrski W.: Obserwacja i Sterowanie w Systemach Dynamicznych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie, 2007 4) Tatjewski P.: Sterowanie Zaawansowane Obiektów Przemysłowych struktury i algorytmy. Warszawa, Akad. Oficyna Wyd. EXIT, 2002. 	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> - Synteza nadążnego, kaskadowego układu sterowania kątem pionowego nachylenia czaszy radaru, przy uwzględnieniu obecności sił tarcia oraz szumów pomiarowych (model tarcia LuGre, regulator PI z adaptowanymi parametrami: logika rozmyta, wnioskowanie Mamdaniego) - Synteza układu sterowania stężeniem tlenu w reaktorze biologicznym z wykorzystaniem bezpośredniego sterowania adaptacyjnego w oparciu o model (Direct Model Reference Adaptive Control, DMRAC) - Synteza sterowania predykcyjnego z liniowym modelem obiektu w układzie wielowymiarowego, nieliniowego reaktora chemicznego z ciągłym przepływem składników (CSTR) - Klasyczny Algorytm Genetyczny (KAG) jako narzędzie do rozwiązywania zadań optymalizacji - Problem wspomaganie decyzji na przykładzie optymalizacji Portfolio portfela inwestycyjnego inwestora indywidualnego 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.