

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY STEROWANIA I WSPOMAGANIA DECYZJI, PG_00057478						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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						
Formy zajęć	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_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 wspomagania decyzji. Ocenia jakość działań zastosowanych systemów sterowania.		[SU5] Assessment of ability to present the results of task [SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU1] Assessment of task fulfilment		
	[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 wspomagania decyzji.		[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects [SW1] Assessment of factual knowledge		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 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 wspomagania 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. PROJEKT: Zajęcia projektowe prowadzone są na bazie oprogramowania Matlab/Simulink wraz z przygotowanymi użytkowymi przyborynikami (skrypty, modele), a swoim zakresem obejmują treści prezentowane na wykładach takich jak: - 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 wspomagania decyzji na przykładzie optymalizacji Portfolio portfela inwestycyjnego inwestora indywidualnego.											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Raporty z Projektów</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>Kolokwium z Wykładów</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Raporty z Projektów	50.0%	50.0%	Kolokwium z Wykładów	50.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Raporty z Projektów	50.0%	50.0%										
Kolokwium z Wykładów	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> 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. </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> 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. </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	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	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						
Podstawowa lista lektur	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	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												
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	- 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 wspomagania decyzji na przykładzie optymalizacji Portfolio portfela inwestycyjnego inwestora indywidualnego											
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.