POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY STEROWANIA I WSPOMAGANIA DECYZJI, PG_00057478		
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
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_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.	[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 wspomagania decyzji. Ocenia jakość działa 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

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.

Treści przedmiotu - projekt

PROJEKT: Zajęcia projektowe prowadzone są na bazie oprogramowania Matlab/Simulink wraz z przygotowanymi użytkowymi przybornikami (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

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

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.