



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	IMPLEMENTACJA ZAAWANSOWANYCH METOD STEROWANIA, PG_00063187						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
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. Jarosław Tarnawski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	15.0	0.0	0.0	25
	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	25		10.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Znajomość metod estymacji on-line. Znajomość metod sterowania adaptacyjnego. Znajomość metod sterowania predykcyjnego liniowego. Znajomość metod sterowania adaptacyjno-predykcyjnego z aktualizacją wiedzy o modelu. Znajomość metod sterowania predykcyjnego z ograniczeniami. Znajomość metod sterowania predykcyjnego nieliniowego. Zaawansowane umiejętność implementacji algorytmów filtracji, estymacji i sterowania na platformie PLC. Umiejętności weryfikacji opracowanych algorytmów sterowania. Zagadnienia optymalności i uwzględnienia w kryterium kosztów sterowania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U08] ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, prowadzenia badań, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	Student umiejętności przygotowania i rozwijania warsztatu naukowca.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_W07] ma wiedzę z zakresu systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji, zna metody opracowania zintegrowanych systemów zarządzania	Student ma wiedzę z zabezpieczania i autoryzacji dostępu do przemysłowych systemów sterowania	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U09] potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej planowanych zadań z zakresu automatyki i robotyki	Student potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną przy zadaniach automatyki	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	Student potrafi w sposób przedsiębiorczy prowadzić proces badawczy	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_W10] ma pogłębioną wiedzę z zakresu sterowania maszynami elektrycznymi prądu przemiennego, zna zaawansowane techniki napędowe	Student ma pogłębioną wiedzę w temacie napędu elektrycznego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	Student potrafi pełnić rolę przywódczą i podwładnego podczas przygotowania publikacji naukowej.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
Treści przedmiotu	<p>Pogłębienie wiedzy o metodach implementacji systemów sterowania w docelowych platformach przemysłowych. Zaawansowane programowanie na platformie PLC. Pogłębiona znajomość metod portowania kodu z Matlaba na PLC z użyciem PLC Coder. Zasady implementacji zaawansowanych algorytmów filtracji, estymacji i sterowania danych przez równania różnicowe na platformie PLC. Konfiguracja i programowanie na platformie DCS. Tworzenie instalacji hybrydowych DCS-PLC. Modelowanie na potrzeby sterowania. Metody estymacji on-line do aktualizacji wiedzy o obiekcie sterowania. Adaptacyjne metody sterowania, metody programowych zmian wzmocnienia, metody pośrednie i bezpośrednie, MRAC.</p> <p>Metody sterowania w oparciu o model. Metody sterowania predykcyjnego: liniowe, nieliniowe i z uwzględnieniem ograniczeń. Zagadnienia sterowania wielowymiarowego.</p> <p>Metody realizacji systemu sterowania z zewnętrznym optymalizatorem. Weryfikacja zaimplementowanych algorytmów w warunkach pętli programowej i pętli sprzętowej z symulowanym obiektem sterowania. Weryfikacja metod sterowania dla obiektów rzeczywistych.</p> <p>Zagadnienia dowodów na stabilność systemu sterowania.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	50.0%
	Wykład	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Grega, W., Metody i algorytmy sterowania cyfrowego w układach scentralizowanych i rozproszonych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne Akademii Górniczo-Hutniczej, Wydawnictwa AGH, 2004</p> <p>Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2002</p> <p>Kwiecień, R., Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, Helion, 2013</p> <p>A. Niederlinski, J. Moscinski, and Z. Ogonowski, Regulacja Adaptacyjna. Warsaw, Poland: Wydawnictwo Naukowe PWN (in Polish), 1995.</p> <p>Soderstrom T., Stoica P., Identyfikacja systemów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997</p> <p>T. L. Blevins, G. K. McMillan, W. K. Wojsznis, and M. W. Brown, Advanced Control Unleashed: Plant Performance Management for Optimum Benefit. Research Triangle Park, NC, USA: ISA, 2002</p> <p>Jaimes E., ADVANCED CONTROL SYSTEMS, KS OmniScriptum Publishing, 2021</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>J. D. Hoffman, J. D. Hoffman, and S. Frankel, Numerical Methods for Engineers and Scientists, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2017,</p> <p>N. J. Higham, Accuracy and Stability of Numerical Algorithms, 2nd ed. Philadelphia, PA, USA: SIAM, 2002.</p> <p>K. D. Dorfman and P. Daoutidis, Numerical Methods with Chemical Engineering Applications, 1st ed. Cambridge, U.K: Cambridge Univ. Press, 2017.</p> <p>E. F. Camacho and C. B. Alba, Model Predictive Control. London, U.K.: Springer, 2013.</p> <p>J. A. Rossiter, A First Course in Predictive Control, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: Taylor & Francis, 2018.</p> <p>G. Tao, Adaptive Control Design and Analysis, 1st ed. Hoboken, NJ, Wiley, 2003.</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania Opracowanie teoretyczne dotyczące oceny przydatności oraz wymagań implementacyjnych omawianych w kursie metod sterowania adaptacyjnego i predykcyjnego. Synteza układu sterowania adaptacyjnego i predykcyjnego z użyciem PLC i obiektu laboratoryjnego. Synteza układu sterowania z zewnętrznym optymalizatorem.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy