



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sterowanie predykcyjne [S2AiR2-SSiR>SP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy sterowania i robotyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Paulina Superczyńska

paulina.superczynska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane działy matematyki [K2_W01 (P7S_WG)] Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania [K2_W02 (P7S_WG)] Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych [K2_W03 (P7S_WG)] Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych [K2_W08 (P7S_WG)] Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania złożonego i nietypowego zadania inżynierskiego i prostego problemu badawczego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym dla wybranych systemów operacyjnych [K2_U07 (P7S_UW)] Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób [K2_K01 (P7S_KK)]

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sterowaniem predykcyjnym układów nieliniowych. Omawiana jest metoda sterowania systemów dynamicznych, polegająca na cyklicznym rozwiązywaniu zadania sterowania optymalnego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student:

- zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane działy matematyki; ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji, modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów (K2_W1),
- ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania (K2_W7), ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych (K2_W8),
- ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi (K2_W11),
- ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych (K2_W12).

Umiejętności

Student:

- potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym (K2_U1),
- potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną (K2_U9),
- potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki (K2_U10),
- potrafi formułować i weryfikować (symulacyjnie lub eksperymentalnie) hipotezy związane z zadaniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu automatyki i robotyki (K2_U15),
- potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników programowalnych (K2_U19),
- potrafi krytycznie ocenić i dobrać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązania zadania z zakresu automatyki i robotyki; potrafi wykorzystać narzędzia nowatorskie i niekonwencjonalne z zakresu automatyki i robotyki (K2_U22).

Kompetencje społeczne

Student:

- posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania (K2_K3),
- posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować (K2_K4).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: egzamin w formie pisemnej z zakresu sterowania predykcyjnego (sprawdzenie wiedzy teoretycznej).

Laboratorium: sprawozdania kończące pracę po każdym z tematów jako sprawdzenie praktycznych umiejętności z zakresu wykorzystywania algorytmu sterowania predykcyjnego.

Treści programowe

Wykład: Przypomnienie podstaw- struktur sterowania SISO i MIMO, klasycznego regulatora PID oraz z filtrem anti-windup. Przedstawienie czym jest sterowanie predykcyjne, dlaczego jest wykorzystywane, omówienie potencjalnych wad i zasady działania, uwzględnianie ograniczeń, porównanie do klasycznego sterowania, sterowanie predykcyjne z modelem w postaci równań stanu, nieliniowe sterowanie predykcyjne, przykłady, przedstawienie praktycznych zastosowań i prezentacja produktów zawierających rozwiązania MPC.

Laboratorium: Symulacje komputerowe w środowisku MATLAB/SIMULINK podstaw związanych z algorytmem sterowania predykcyjnego, prezentacje multimedialne wraz z konsultacją rozwiązań.

Tematyka zajęć

Wykład: Przypomnienie podstaw- struktur sterowania SISO i MIMO, klasycznego regulatora PID oraz z filtrem anti-windup. Przedstawienie czym jest sterowanie predykcyjne, dlaczego jest wykorzystywane, omówienie potencjalnych wad i zasady działania, uwzględnianie ograniczeń, porównanie do klasycznego sterowania, sterowanie predykcyjne z modelem w postaci równań stanu, nieliniowe sterowanie predykcyjne, przykłady, przedstawienie praktycznych zastosowań i prezentacja produktów zawierających rozwiązania MPC.

Laboratorium: Symulacje komputerowe w środowisku MATLAB/SIMULINK podstaw związanych z algorytmem sterowania predykcyjnego, prezentacje multimedialne wraz z konsultacją rozwiązań.

Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne:

Wykład: prezentacja multimedialna z przykładami wspomaganą wyjaśnieniami na tablicy

Laboratoria: implementacja numeryczna i analiza zadań, dyskusja, praca w grupie

Literatura

Podstawowa

1. Camacho E.F., Bordons C. (2004). Model Predictive Control. Springer-Verlag, London Limited.

2. S.J., Badgwell T.A. (2003). A survey of industrial model predictive control technology. Control Engineering Practice 11 (2003) 733-764.

3. Tatjewski P. (2002). Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych, Struktury i algorytmy. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa

4. Maciejowski J.M. (2002). Predictive Control with Constraints. Prentice Hall, Pearson Education Ltd. Harlowe, England.

5. Agachi P.S., Nagy Z.K., Cristea M.V., Imre-Lucaci A. (2006). Model Based Control. Case Studies in Process Engineering. Wiley-VCH Verlag.

Uzupełniająca

1. Re L., Allgöwer F., Glielmo L., Guardiola C., Kolmanovsky I. (2010). Automotive Model Predictive Control. Models, Methods and Applications. Springer-Verlag, London Limited.

2. Holkar K.S., Waghmare L.M. (2010). An Overview of Model Predictive Control. International Journal of Control and Automation, Vol. 3, No. 4, pp. 47-63.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00