



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Precyzyjne sterowanie ruchem układów elektromechanicznych [S2AiR2-ISA>PO3-PSRUE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Stefan Brock prof. PP

stefan.brock@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu napędów elektrycznych, w tym automatyki napędów elektrycznych, podstaw automatyki oraz metrologii w zakresie pomiarów różnych wielkości mechanicznych. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów podczas projektowania układów automatycznej regulacji w tym: dobór struktury i nastaw regulatorów, dobór czujników pomiarowych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu modelowania złożonych układów elektromechanicznych, projektowania i zastosowania układów sterowania ruchem w automatyce przemysłowej. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów projektowych, dotyczących systemów sterowania układów elektromechanicznych, zwłaszcza o złożonej strukturze. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w rozwiązywaniu zaawansowanych problemów modelowania i sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. 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]
2. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w ramach wybranych obszarów automatyki i robotyki; [K2_W10]
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych [K2_W12]

Umiejętności:

1. potrafi formułować i weryfikować (symulacyjnie lub eksperymentalnie) hipotezy związane z zadaniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu automatyki i robotyki; [K2_U15]
2. potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich; [K2_U18]
2. potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych; [K2_U21]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; [K2_K1]
2. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole;

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 60-minutowe kolokwium oraz indywidualną dyskusję zagadnień na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 5-10 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostają udostępnione studentom w trakcie semestru.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie sporządzonych sprawozdań

Treści programowe

1. Wprowadzenie - precyzyjne sterowanie ruchem w układach przemysłowych i aparaturze pomiarowo-badawczej. Struktury mechaniczne układów napędowych - 1-masowa, 2-masowa, elastyczna.
2. Kształtowanie sygnałów wejściowych dla układów o charakterze oscylacyjnej, zadawanie trajektorii ruchu z ograniczeniem zmiennych stanu - prędkości, przyspieszenia i zrywu.
3. Modelowanie, identyfikacja i kompensacja zjawiska tarcia oraz efektu nierównomiernego momentu elektromagnetycznego.
4. Synteza układu regulacji położenia, dobór charakterystyk regulatorów, sterowanie dla obiektów wielomasowych.
5. Pomiar i odtwarzanie wielkości mechanicznych - przegląd metod pomiarowych, obserwacja położenia, prędkości i przyspieszenia dla zakresu ruchu z bardzo małymi prędkościami.
6. Wybrane zaawansowane algorytmy sterowania dla precyzyjnego sterowania ruchem, w tym ADRC i sterowanie ślizgowe.
7. Wybrane elementy wykonawcze dla układów precyzyjnego sterowania ruchem.

Tematyka zajęć laboratoryjnych: W trakcie zajęć budowane i analizowane są modele symulacyjne, odpowiadające zagadnieniom omawianym na wykładzie.

Studenci w trakcie zajęć analizują i realizują tematy projektów powiązanych z badaniami naukowymi jednostki, zwłaszcza w zakresie odpornego sterowania napędami o bardzo małych prędkościach ruchu.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych w oparciu o modele symulacyjne -

ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa:

1. Materiały wykładowe sukcesywnie udostępniane przez prowadzącego w postaci elektronicznej.
2. A. Sabanovic i K. Ohnishi, Motion Control Systems, 1. wyd. Wiley-IEEE Press, 2011.
3. W. Singhose, Command generation for dynamic systems. [S.l.]: William Singhose, 2009.
4. K. Zawirski, J. Deskur, i T. Kaczmarek, Automatyka napędu elektrycznego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012.
5. S. Brock, Struktury odpornego sterowania elektrycznego napędu bezpośredniego przy wykorzystaniu koncepcji sterowania ślizgowego, Poznań 2013

Uzupełniająca:

1. J. Liu Wang, Xinhua, Advanced Sliding Mode Control for Mechanical Systems Design, Analysis and MATLAB Simulation. Berlin: Springer Berlin, 2011.
2. C. K. Pang, High-Speed Precision Motion Control, CRC Press, 2011.
3. D. Schröder, Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015.
4. K. K. Tan, T. H. Lee, i S. Huang, Precision Motion Control: Design and Implementation, 2nd wyd. Springer, 2008.
5. Y. Hori, H. Sawada, i Y. Chun, „Slow Resonance Ratio Control for Vibration Suppression and Disturbance Rejection in Torsional System”, IEEE Trans. Ind. Electron., t. 34, nr 5, s. 162-168, 1999.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00