



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Precyzyjne sterowanie ruchem układów elektromechanicznych [N2AiR1-ISA>PO3-PSRUE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

10

Laboratorium

10

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:

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 charakterystyce 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 -

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