



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Napędy elektryczne w aplikacjach przemysłowych [N2AiR1-ISAiR>NEwAP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki i robotyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

10

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Tomasz Pajchrowski prof. PP
tomasz.pajchrowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student musi posiadać kompetencje inżynierskie (tzn. tytuł zawodowy inżyniera) oraz kwalifikacje, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje zdefiniowane w kierunkowych efektach uczenia się zgodnych z PRK 6 dla studiów prowadzonych na kierunku Automatyka i robotyka na Politechnice Poznańskiej, ze szczególnym uwzględnieniem efektów uczenia się z I stopnia studiów tego kierunku.

Cel przedmiotu

Poznanie budowy, zasady działania oraz metod i struktur typowych i zaawansowanych układów sterowania napędów elektrycznych zasilanych z układów przekształtnikowych stosowanych w procesach, maszynach, urządzeniach i robotach.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

[K2_W6] ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych;

[K2_W10] ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki;

[K2_W11] ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-

pomiarowymi;

Umiejętności

[K2_U10] potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki;

[K2_U12] potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane;

Kompetencje społeczne

[K2_K4] posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować;

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 składa się z testu w formie odpowiedzi pisemnej na zadane pytanie oraz rozmowy (opcjonalna) na wybrane zagadnienie(-a) z wyjaśnieniem odpowiedzi pisemnych z zakresu treści programowych.

Ćwiczenia laboratoryjne: obecność na zajęciach i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych w grupach oraz złożenia pisemnych sprawozdań.

Treści programowe

Poznanie budowy, zasady działania oraz metod i struktur typowych i zaawansowanych układów sterowania napędów elektrycznych zasilanych z układów przekształtnikowych stosowanych w procesach, maszynach, urządzeniach i robotach.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Ogólna struktura zautomatyzowanego układu napędowego 2. Proste układy regulacji prędkości w sprzęcie gospodarstwa domowego (DC drive - speed control methods) 3. Zautomatyzowany napęd tranzystorowy i tyrystorowy prądu stałego 4. Napędy stosowane w dronach, pojazdach elektrycznych (Brushless DC Motor Drive (BLDC), ACIM - Induction Motor Drive) 5. Napędy stosowane w robotach (PMSM) 6. Sterowanie układami napędowymi o złożonej i zmiennej strukturze dynamicznej (zmienny moment bezwładności, sprężystość w układach dwu- i wielo-masowych). 7. Napędy elektryczne w pojazdach (samochody, autobusy, kolej, pojazdy autonomiczne), (tzw. elektromobilność, specyfika sterowania napędów elektrycznych w pojazdach) 8. Napęd z silnikiem synRM i reluktancyjnym 9. Napędy elektryczne stosowane w przestrzeni kosmicznej (napędy bezwładnościowe)

Ćwiczenia laboratoryjne. Program ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje zapoznanie się z konstrukcją, oprogramowanie, uruchomienie i badanie właściwości statycznych i dynamicznych wybranych fizycznych układów napędowych.

Metody dydaktyczne

Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy. W trakcie wykładu inicjowanie dyskusji.

Laboratorium.

Praca w zespołach i programowanie zespołowe, wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

Literatura podstawowa:

1. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.
2. Kaczmarek T., Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998
3. Kaźmierkowski M.P., Tunia H., Automatic Control of Converter-Fed Drives, ELSEVIER, Amsterdam,

London, New York, Tokyo, Warszawa , 1994

4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.

5. Lech Grzesiak L., Kaszewski A., Ufnalski B.: Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.

6. Sieklucki G., Bisztyga B., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi, Wydawnictwo AGH, Kraków 2014

Uzupełniająca

Literatura uzupełniająca:

1. Leonhard W., Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York, 2001

2. Leonhard W., Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York, 2001

3. Kaczmarek T. , Napęd elektryczny robotów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998

4. Kaźmierkowski M.P, Tunia H., Automatic Control of Converter-Fed Drives, ELSEVIER, Amsterdam, London, New York, Tokyo, Warszawa , 1994

5. Deskur J., Pajchrowski T., Zawirski K.: ?Speed Controller for a Drive With Complex Mechanical Structure And Variable Parameters?, Proceedings of 16th International Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition, PEMC?2014, 21-24 September 2014, Antalya/Turkey, CD.

6. Brock S., Łuczak D., Nowopolski K., Pajchrowski T., Zawirski K.: Two Approaches to Speed Control for Multi-Mass System With Variable Mechanical Parameters, IEEE Transactions on Industrial Electronics, VOL. 64, NO. 4, APRIL 20

7. Zawirski K., Janiszewski D., Muszyński R.: Unscented and Extended Kalman filters study for Sensorless Control of PM Synchronous Motors with Load Torque Estimation, Bulletin of Polish Academy of Sciences ? Technical Sciences, vol. 61, No. 4, 2013

8. Fabiański B., Zawirski K.: Simplified model of Switched Reluctance Motor for real-time calculations, Przegląd Elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, R. 92 NR 7/2016

9. Nowopolski K., Wicher B., Zawirski K.: Experimental Analysis of Selected Control Algorithms of Electromechanical Object with Backlash and Elastic Joint, IEEE 17th International Conference on Power Electronics and Motion Control, Varna, Bulgaria, 25 ? 30 of September 2016

10. Szczesniak P., Urbanski K., Fedyczak Z., Zawirski K.: Comparative study of drive systems using vector-controlled PMSM fed by a matrix converter and a conventional frequency converter, TURKISH JOURNAL OF ELECTRICAL ENGINEERING & COMPUTER SCIENCES, vol. 24, pp. 1516?1531, 2016

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50