

Energooszczędne napędy przekształtnikowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Energooszczędne napędy przekształtnikowe
Kod przedmiotu	06.0-WE-EP-EzNapPrzeksz-EiE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Zapoznanie studentów ze współczesnymi napędami przekształtnikowymi oraz metodami ich sterowania.
- Zapoznanie studentów z budową, działaniem i podstawowymi charakterystykami, napędów energooszczędnych wykorzystujących nowoczesne silniki o poprawionej charakterystyce energochłonności oraz nowoczesne energoelektroniczne układy sterowania.
- Ukształtowanie podstawowej wiedzy z zakresu pracy i eksploatacji napędów elektrycznych oraz doboru podzespołów nowoczesnych napędów elektrycznych.
- Wyrobienie umiejętności obliczania charakterystycznych wielkości elektrycznych determinujących dobór urządzeń w nowoczesnych energooszczędnych napędach elektrycznych.
- Wyrobienie umiejętności obliczania kosztów zakupu i eksploatacji nowoczesnych systemów napędowych.
- Uświadomienie wpływu nowych technologii na zmniejszenie energochłonności systemów elektrycznych.

Wymagania wstępne

Energoelektronika

Maszyny i napęd elektryczny

Zakres tematyczny

Efektywność energetyczna napędów elektrycznych. Klasy energetyczne napędów elektrycznych. Budowa i konstrukcje energooszczędnych napędów elektrycznych. Dobór mocy napędu elektrycznego. Układy przekształtnikowe w napędach prądu przemiennego. Układy przekształtnikowe w napędach prądu stałego. Dobór systemu napędowego pod względem trybu pracy. Energooszczędność w napędach grupowych. Nowoczesne energooszczędne układy sterowania i regulacji napędów z silnikami indukcyjnymi, synchronicznymi oraz prądu stałego. Dobór wyposażenia dodatkowego napędów elektrycznych.

Napędy przekształtnikowe. Dwu- i czterokwadrantowe napędy asynchroniczne. Napędy przekształtnikowe z silnikami prądu stałego, silnikami synchronicznymi i reluktancyjnymi. Silniki bezszczotkowe prądu stałego. Metody sterowania napędów przekształtnikowych: sterowanie skalarne, sterowanie polowo zorientowane, bezpośrednie sterowanie momentem. Układy sterowania bezczujnikowego. Układy automatycznej regulacji prędkości obrotowej, momentu i położenia - serwonapędy. Dynamika zamkniętych układów napędowych.

Metody kształcenia

wykład: wykład problemowy, wykład konwencjonalny

laboratorium: zajęcia praktyczne, ćwiczenia laboratoryjne

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbolce efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	------------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów elektrycznych i mechanicznych w nowoczesnych napędach elektrycznych oraz potrafi efektywnie sterować systemami napędowymi	• K_W12 • K_W16 • K_W17 • K_U06 • K_U07 • K_U19	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Potrafi wymienić zalety i wady napędów: dwu- i czterokwadrantowych napędów asynchronicznych, napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego, silnikami synchronicznymi i reluktancyjnymi oraz silników bezszczotkowych prądu stałego.	• K_W10 • K_W16 • K_W25	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student potrafi zaprojektować prosty system napędowy, dobrać jego podstawowe elementy spośród elementów dostępnych na rynku oraz oszacować koszty jego zakupu i eksploatacji.	• K_W16 • K_W17 • K_W19 • K_W20 • K_U07 • K_U18 • K_U19	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład • Laboratorium
Student zna budowę i zasady sterowania energooszczędnymi systemami napędowymi które wykorzystują silniki o podwyższonej klasie energochłonności oraz nowoczesne układy energoelektroniczne	• K_W16 • K_W17	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Rozróżnia układy regulacji prędkości obrotowej, momentu i położenia.	• K_W16 • K_W25	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

Składowe oceny końcowej = wykład: 50% + laboratorium: 50%.

Literatura podstawowa

1. Koczara W., Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.
2. Kaźmierkowski M. P., Kalus M., Zwierchanowski Z., Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych PEMP, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S A, Warszawa 2004.
3. Jędrał W., Efektywność energetyczna pomp i instalacji pompowych, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S A, Warszawa 2007.
4. Liszka S., Zieliński T., Energooszczędne silniki elektryczne niskiego napięcia, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii – FEWE, Katowice 2009.
5. Parasiliti F., Bertoldi P., Energy Efficiency in Motor Driven Systems, Springer, Berlin – Heidelberg 2003.
6. Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2018.
7. Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT 2018.

Literatura uzupełniająca

1. Matulewicz W., Maszyny elektryczne w elektroenergetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
2. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T., Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.
3. Tunia H., Kaźmierkowski M. P., Automatyka napędu przekształtnikowego, PWN 1987.
4. Orłowska-Kowalska T., Bezczipnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
5. Kaźmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan R., Control in power electronics -Selected Problems, Elsevier 2002.
6. Krykowski K., Silniki BLDC właściwości, sterowanie, aplikacje. Wydawnictwo BTC, 2015.
7. Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A., Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza Modelowanie, Projektowanie, PWN 2016.
8. Glinka T. Szymaniec S., Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2019.
9. Nocoń A, Metody CAD i AI w inżynierii elektrycznej. Wybór przykładów w programie Matlab. Wydawnictwo WNT, 2018.

Uwagi

