

Napędy przekształtnikowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Napędy przekształtnikowe
Kod przedmiotu	06.0-WE-EEP-NP
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Efektywność energetyczna
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Jacek Kaniewski • prof. dr hab. inż. Robert Smoleński • dr hab. inż. Paweł Szcześniak, prof. UZ • dr inż. Piotr Leżyński

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	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Projekt	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- C1W. Zapoznanie z topologiami i technikami sterowania napędów przekształtnikowych w efektywnych procesach przemian energetycznych z uwzględnieniem sterowania miejscowego i zdalaczynnego, przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej zarządzania i sterowania pracą napędów przekształtnikowych ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów sprawności, energochłonności i kosztów eksploatacyjnych.
- C1U. Nabycie umiejętności analizy i porównania napędów przekształtnikowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.
- C2U. Nabycie umiejętności doboru odpowiedniego napędu, metody sterowania i regulacji oraz określania oddziaływania na środowisko oraz energochłonności.
- C1K. Zrozumienie, na podstawie rozwoju technik napędowych, potrzeby uczenia się przez całe życie oraz nabycie umiejętności odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Wymagania wstępne

Podstawy elektroenergetyki, fizyka techniczna, podstawy elektrotechniki i energoelektroniki, systemy elektromaszynowe

Zakres tematyczny

Wykład

- Klasyfikacja napędów elektrycznych. Dynamika napędów elektrycznych.
- Kwadranty pracy maszyny elektrycznej i przekształtnika. Moment bierny (reakcyjny) i czynny (potencjalny).
- Napędy przekształtnikowe jedno-, dwu- i czterokwadrantowe z przekształtnikami AC-DC.
- Napędy przekształtnikowe jedno-, dwu- i czterokwadrantowe z przekształtnikami DC-DC.
- Dwu- i czterokwadrantowe napędy asynchroniczne i synchroniczne.
- Miękki rozruch napięciowy i częstotliwościowy.
- Sterowanie skalarne. Sterowanie polowo zorientowane (Field Oriented Control - FOC).
- Bezpośrednie sterowanie momentem (Direct Torque Control - DTC).
- Napędy przekształtnikowe z silnikami reluktancyjnymi (Switched Reluctance Motor - SRM).
- Silniki bezszczotkowe prądu stałego (Brushless DC - BLDC).

Wysokosprawne przekształtniki energoelektroniczne i maszyny elektryczne.

Serwonapędy nadążne i przestawne.

Dynamika zamkniętych układów napędowych.

Rekomendacje układów napędowych w kontekście wymagań technicznych i ekonomicznych.

Oddziaływanie napędów przekształtnikowych na system elektroenergetyczny.

Laboratorium

Badanie układ łagodnego rozruchu silnika asynchronicznego klatkowego.

Sterowanie skalarne silnika asynchronicznego.

Sterowanie polowo zorientowane silnika asynchronicznego.

Bezpośrednie sterowanie momentem silnika asynchronicznego.

Sterowanie silnika prądu stałego za pomocą prostownika tyrystorowego.

Sterowanie silnika prądu stałego za pomocą cztero-kwadrantowego przekształtnika DC-DC.

Badanie bezszczotkowego silnika prądu stałego.

Badanie napędu przekształtnikowego z silnikami reluktancyjnymi.

Badanie serwonapędu

Badanie oddziaływania napędów przekształtnikowych na sieć elektroenergetyczną.

Projekt

Zasymulować pracę napędu z falownikiem trój-poziomowym

Zasymulować napęd prądu stałego z prostownikiem sterowanym

Zasymulować napęd prądu stałego z przekształtnikiem DC/DC

Projektowanie napędów asynchronicznych ze sterowaniem częstotliwościowym

Dobór parametrów przekształtnikowego napędu asynchronicznego dla typowych charakterystyk obciążenia

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

Projekt: metoda projektu, praca z dokumentem

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrąfi przeanalizować i porównać napędy przekształtnikowe ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne potrafi dobrać odpowiedni napęd, metody sterowania i regulacji oraz określić oddziaływanie na środowisko oraz energochłonność.	- K1P_U08 - K1P_U16 - K1P_U17	- aktywność w trakcie zajęć - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Laboratorium - Projekt
Zna topologie i techniki sterowania napędów przekształtnikowych w efektywnych procesach przemian energetycznych z uwzględnieniem sterowania miejscowego i zdalaczynnego, ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i sterowania pracą napędów przekształtnikowych ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów sprawności, energochłonności i kosztów eksploatacyjnych.	- K1P_W19 - K1P_W22	- aktywność w trakcie zajęć - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - praca kontrolna	Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Obserwując rozwój technologiczny oraz zmiany w regulacjach, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	• K1P_K01 • K1P_K04	• aktywność w trakcie zajęć • przygotowanie projektu • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium • Projekt

Warunki zaliczenia

Wykład

Egzamin złożony z dwóch części pisemnej i ustnej; warunkiem przystąpienia do części ustnej jest uzyskanie 30% punktów z części pisemnej.

Laboratorium

Na ocenę końcową z laboratorium składają się oceny z przygotowania do zajęć (50%) oraz oceny sprawozdań z ćwiczeń (50%).

Projekt

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z projektów opracowanych przez studenta w trakcie semestru.

Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 40%, laboratorium 30% i projekt 30%.

Literatura podstawowa

1. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012
2. Koczara W. Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012
3. Tunia H., Kaźmierkowski M. P.: Automatyka napędu przekształtnikowego, PWN 1987
4. Orłowska-Kowalska T. Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003

Literatura uzupełniająca

1. Łastowiecki J., Duszczyk K., Przybylski J., Ruda A., Sidorowicz J., Szulc Z.: Laboratorium podstaw napędu elektrycznego w robotycem WPW, Warszawa, 2001.
2. Grzbiela C., Machowski A. Maszyny, urządzenia elektryczne i automatyka w przemyśle, Wydawnictwo Naukowe, Katowice 2010.
3. Kaźmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan R.: Control in Power Electronics, Selected Problems, Elsevier, 2002.
4. Boldea I., Nasar S.A, Electric Drives, CRC Press, 1999

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 30-06-2017 10:07)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ