

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza komputerowa napędów przekształtnikowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer Analysis of Converter Fed Drives
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS5 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
7	15	0	0	25	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Badanie poznawcze pracy regulowanych napędów przekształtnikowych metodą symulacji komputerowych.

Cel 2 Obserwacja wpływu zmiany ustawień parametrów eksploatacyjnych na pracę napędów.

Cel 3 Dostrajanie napędów do różnych zadań przy różnych rodzajach momentu oporowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw napędów elektrycznych i energoelektroniki.
- 2 Maszyny elektryczne i przetworniki elektromechaniczne.
- 3 Podstawy automatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza K_W10. ma wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, metod sterowania analogowego i cyfrowego układami napędowymi, oraz zna typowe struktury i właściwości układów elektromechanicznych

EK2 Umiejętności K_U11. potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

EK3 Umiejętności K_U13. Ma umiejętności: rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice; pomiaru i określania podstawowych wielkości fizycznych; rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki

EK4 Umiejętności K_U22. potrafi wykonać projekt układu zasilania energią elektryczną i układu sterowania, dobrać elementy elektrycznego układu napędowego i zaprogramować jego właściwości ruchowe

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Badanie tyrystorowego napędu nawrotnego z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego sterowanego dwustrefowo.	6
K2	Badanie napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia sterowanego skalarnie.	6
K3	Badanie tyrystorowego układu łagodnego rozruchu silników indukcyjnych klatkowych.	5
K5	Badanie napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego sterowanym napięciem zasilającym komutator elektroniczny.	5
K6	Zaliczenie laboratorium.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	DWUSTREFOWY TYRYSTOROWY NAPĘD NAWROTNY Z SILNIKIEM OBCOWZBUDNYM PRĄDU STAŁEGO. Struktura układu dwustrefowej regulacji automatycznej prędkości. Dobór nastaw regulatorów prędkości i momentu. Wpływ charakteru maszyny roboczej. Przykłady pracy napędu. Dokładność strojenia układu sterowania. Oddziaływanie napędu na układ mechaniczny i sieć zasilającą.	4
W3	NAPĘD Z SILNIKIEM INDUKCYJNYM KLATKOWYM ZASILANYM Z FALOWNIKA NAPIĘCIA. Napęd zasilany prostownikiem diodowym i falownikiem napięcia. Struktura układu regulacji przy napięciowym sterowaniu skalarным i hamowaniu dynamicznym. Wpływ nastaw regulatorów kształtujących dynamikę napędu przy rozruchu i hamowaniu. Estymacja prędkości. Kompensacja poślizgu. Przykłady pracy i synteza sygnałów sterujących. Oddziaływanie na sieć zasilającą.	4
W4	UKŁAD TYRYSTOROWY ŁAGODNEGO ROZRUCHU SILNIKÓW INDUKCYJNYCH KLATKOWYCH. Synteza sygnału sterującego zadany przebiegiem rozruchu i jej wpływ na nastawy układu regulacji.	3
W5	BEZSZCZOTKOWY SILNIK PRĄDU STAŁEGO I JEGO STEROWANIE. Silnik bezszczotkowy regulowany napięciem zasilającym komutator. Klasyczny układ automatycznej regulacji prędkości.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zaliczenie

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	40
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	85
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 W: ocena z treści wykładowych

P2 LK: ocena z laboratorium komputerowego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena = $0,35 \cdot W + 0,65 \cdot LK$ zaokrąglona zgodnie z wymaganiami regulaminu studiów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.0	50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	60% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 4.0	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Zasada działania rozważanych napędów przekształtnikowych. Wpływ parametrów napędu na jego jakość pracy i właściwości. Wpływ właściwości maszyny roboczej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.0	50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia symulacji w danym (wybranym dla potrzeb laboratorium) środowisku programistycznym (MATLAB/SIMULINK, SPICE).
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.0	50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność fizycznej interpretacji zjawisk zachodzących w analizowanych układach napędowych w powiązaniu z działaniem silników i przekształtników.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.0	50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	85% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność określenia parametrów podzespołów wchodzących w skład analizowanych układów napędowych na podstawie badań symulacyjnych i obliczeń wstępnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W20	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K5 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K5 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K5 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_U21	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K5 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. Pol. Krak.
- [2] | Drozdowski P. — *Analiza komputerowa napędów przekształtnikowych*, Kraków, 2012, Plik komputerowy konspektu do wykładów w formacie pdf
- [3] | Tunia H., Kaźmierkowski M. — *Automatyka napędu przekształtnikowego.*, Warszawa, 1987, PWN
- [4] | Zawirski K. i in. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Poznań, 2012, WPPoz.
- [5] | Sieklucki G. i in/ — *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Kraków, 2014, WAGH
- [6] | Dębowski A. — *Automatyka. Napęd elektryczny*, Warszawa, 2017, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr hab. inż., prof. PK Piotr Drozdowski (kontakt: piotr.drozdowski@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)
- 4 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)
- 5 Dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wojciech.czuchra@pk.edu.pl)
- 6 Mgr inż. Adam Chochla (kontakt: adam.chochla@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....