

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: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Small power electric motors and actuators
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	9	0	12	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiadomości z zakresu maszyn elektrycznych o specyfikę konstrukcji i sterowania przełączalnych silników elektrycznych małej mocy.

Cel 2 Poznanie sposobów programowania i badania serwonapędów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymagana wiedza z zakresu maszyn elektrycznych oraz podstaw energoelektroniki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość tendencji rozwojowych w budowie maszyn elektrycznych małej mocy oraz sposobach ich sterowania.

EK2 Wiedza Znajomość modeli matematycznych elektrycznych układów wykonawczych

EK3 Umiejętności Umiejętność konfigurowania i częściowego programowania kompaktowych serwonapędów

EK4 Umiejętności Umiejętność badania i testowania układów z serwonapędami

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Specyfika i tendencje rozwojowe w budowie obwodów magnetycznych elektrycznych silników przełączalnych małej mocy i ruchu obrotowym i liniowym.	1
W2	Właściwości ruchowe silników komutatorowych z magnesami trwałymi. Modelowanie stanów dynamicznych.	1
W3	Budowa i właściwości ruchowe przełączalnych silników reluktancyjnych. Przegląd układów zasilaczy impulsowych.	1
W4	Konstrukcje silników skokowych i algorytmy ich sterowania. Układy komutatorów elektronicznych.	2
W5	Układy z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych.	2
W6	Przegląd konstrukcji i charakterystyk tachoprądnic i resolwerów. Układy pomiarowe z enkoderami.	1
W7	Podzespoły układów wykonawczych: aktuatory, elektromagnesy, sprzęgła, hamulce wiroprądowe	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Oprogramowanie układu enkoder- sterownik PLC monitorującego pozycję kątową wału wirującego.	2
L2	Programowanie indeksera dla silnika skokowego	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych silnika uniwersalnego	2
L4	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych jednofazowego silnika indukcyjnego	2
L5	Programowanie układu sterowania sekwencyjnego silnikiem wielobiegowym	2
L6	Prezentacja sprawozdań z badań i ich ocena	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N2 Wykłady z prezentacjami

N4 Ćwiczenia laboratoryjne sprzętowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	21
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	56
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 oceny ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Pozytywne oceny formujące**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna form konstrukcji i zasad sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.0	zna pobieżnie formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	zna dość dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.0	zna dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	zna ponad dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 5.0	potrafi wyczerpująco przedstawić rozwiązania konstrukcyjne i sposoby sterowania silnika przełączalnego każdego typu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	zna ponad dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.0	zna model matematyczny silnika wykonawczego lub przełączalnego jednego typu
NA OCENĘ 3.5	zna modele matematyczne kilku typów silnika wykonawczego lub przełączalnego
NA OCENĘ 4.0	zna modele matematyczne większości omawianych silników
NA OCENĘ 4.5	zna modyfikacje modeli w zależności od konstrukcji silnika
NA OCENĘ 5.0	zna modele matematyczne wszystkich omawianych silników
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	nie zna elementów przykładowego serwonapedu
NA OCENĘ 3.0	zna typy zasilaczy do silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	zna typy i właściwości zasilaczy do silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.0	zna kryteria doboru zasilaczy do silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	potrafi zidentyfikować parametry programowalne typowego serwonapedu
NA OCENĘ 5.0	potrafi skonfigurować serwonaped na podstawie danych katalogowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie ma rozeznania w sposobach testowania serwonapedu

NA OCENĘ 3.0	orientuje się w metodach testowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	Potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk silnika przełączalnego
NA OCENĘ 4.0	zna metody testowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	Potrafi zaproponować stanowisko do badania silnika przełączalnego
NA OCENĘ 5.0	potrafi stwierdzić nieprawidłowości w działaniu silników przełączalnych przy typowych uszkodzeniach

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W10	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK4	K_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **P.Drozdowski** — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Krakow, 1998, Wyd. Pol. Krakowskiej
- [2] | **M.Ronkowski** — *Maszyny elektryczne wokół nas*, Gdańsk, 2012, Wyd. Pol. Gdańskiej
- [3] | **I.Dudzikowski, M.Ciurys** — *Komutatorowe i bezszczotkowe maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi*, Wrocław, 2011, Wyd. Pol. Wrocławskiej
- [4] | **T.Glinka** — *Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi*, Gliwice, 2002, Wyd. Pol. Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J.Przepiórkowski — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Warszawa, 2012, BTC
[2] | J.Kwaśniewski — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, xx, 2014, Wydawnictwo BTC
[3] | J. Boldea — *Electric drives*, xx, 2008, CRC Press

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | A.Warzecha — *Konspekt wykładu*, PK, 2017,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Prof PK Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż Adam Warzecha (kontakt: warzecha@pk.edu.pl)
2 dr. inż. Ryszard Mielnik (kontakt: ryszard.mielnik@pk.edu.pl)
3 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jtulicki@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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