

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Low power electric motors and actuators
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS16 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	15	10	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

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Modelowanie stanów dynamicznych silnika DC z magnesami trwałymi	2
K2	Wyznaczanie parametrów silnika BLDCM na podstawie wyników obliczeń polowych	2
K3	Symulacja pracy silnika BLDCM z komutatorem elektronicznym	2
K4	Obliczenia projektowe przełączalnego silnika reluktancyjnego SRM	2
K5	Symulacja pracy silnika SRM	2

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
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	5

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.	3
W2	Właściwości ruchowe silników komutatorowych z magnesami trwałymi. Modelowanie stanów dynamicznych.	2
W3	Budowa i właściwości ruchowe przełączalnych silników reluktancyjnych. Przegląd układów zasilaczy impulsowych.	2
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 resolverów. Układy pomiarowe z enkoderami.	2
W7	Podzespoły układów wykonawczych: aktuatory, elektromagnesy, sprzęgła, hamulce wiroprądowe	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Udostępnione skróty wykładów w wersji elektronicznej

N2 Wykłady z prezentacjami

N3 Instrukcje i wzorcowe programy do ćwiczeń

N4 Ćwiczenia laboratoryjne sprzętowe

N5 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 oceny ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 oceny ze sprawozdań z ćwiczeń komputerowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny lub ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne oceny formujące

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	zna pobieżnie formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	x

NA OCENĘ 4.0	zna dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	potrafi wyczerpująco przedstawić rozwiązania konstrukcyjne i sposoby sterowania silnika przełączalnego każdego typu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	zna model matematyczny silnika wykonawczego lub przełączalnego jednego typu
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	zna modele matematyczne większości omawianych silników
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	zna modele matematyczne wszystkich omawianych silników
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	zna typy zasilaczy do silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	zna kryteria doboru zasilaczy do silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	potrafi skonfigurować serwonapęd na podstawie danych katalogowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	orientuje się w metodach testowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	zna metody testowania silników przełączalnych
NA OCENĘ 4.5	x
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 K_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F2 P2
EK2	K_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F2 P2
EK3	K_U13 K_K04	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	K_U13	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 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 z wzbudzaniem magnetycznym*, Wrocław, 2011, Wyd. Pol. Wrocławskiej
- [4] | **T.Glinka** — *Maszyny elektryczne z wzbudzaniem magnetycznym*, 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

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)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....