

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E_3_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA oIIN PS16 20/21
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	9	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

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	5

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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Udostępnione skróty wykładów w weesji elektronicznej

N2 Wykłady z prezentacjami

N3 Instrukcje i wzorcowe programy do ćwiczeń

N4 Ćwiczenia laboratoryjne sprzętowe

N5 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	34
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	16
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
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		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F2 P2
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F2 P2
EK3		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **J.Przepiórkowski** — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Warszawa, 2012, Wyd BTC
- [2] | **J.Kwaśniewski** — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej Tytuł*, Warszawa, 2014, Wyd BTC
- [3] | **N.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)

.....
.....