

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: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Konstrukcja urządzeń energoelektronicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Design of Power Electronic Devices
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK33 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	30	0	30	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami i układami sterowania przekształtników energoelektronicznych

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami działania typowych sterowników półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz modulatorów szerokości impulsów

Cel 3 Przedstawienie struktury blokowej podstawowych przekształtników energoelektronicznych, układów pomiaru prądów i napięć, sposobów ochrony przekształtników przed przepięciami i przetężeniami i sposobów chłodzenia

Cel 4 Wykonanie projektów prostych urządzeń energoelektronicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy

2 Znajomość układów i zasad pracy prostowników sterowanych, falowników napięcia i prądu, regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość metod sterowania przekształtników energoelektronicznych: prostowników, falowników napięcia i falowników prądu, regulatorów prądu przemiennego, układów regulacji impulsowej napięcia stałego

EK2 Wiedza Znajomość zasad działania podstawowych sterowników elementów półprzewodnikowych i sposobu ich łączenia z nadrzędnym układem sterowania

EK3 Umiejętności Umiejętność doboru podstawowych parametrów sterowania układów energoelektronicznych oraz wpływu zmian tych parametrów na pracę układów energoelektronicznych

EK4 Umiejętności Umiejętność zaprojektowania prostych układów energoelektronicznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wykonanie projektów (do wyboru): jednofazowego prostownika sterowanego, jednofazowego falownika napięcia, jednofazowego regulatora prądu przemiennego, układu regulacji impulsowej napięcia stałego	15

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Sterowanie tyrystorowego prostownika mostkowego	5
L2	Trójfazowy regulator prądu przemiennego	5
L3	Sterowanie trójfazowych falowników napięcia	5
L4	Trójfazowy falownik prądu z diodami odcinającymi, rezonansowy falownik prądu	5
L5	Regulacja impulsowa napięcia stałego	5

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy i modulatory szerokości impulsów	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Sterowanie prostowników tyrystorowych i regulatorów prądu przemiennego, sprzężenia zwrotne	6
W2	Metody sterowania falowników napięcia, parametry sterowania, sterowanie falowników prądu	9
W3	Sterowanie w układach regulacji impulsowej napięcia stałego	4
W4	Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy, modulatory szerokości impulsów	4
W5	Podzespoły składowe przekształtników energoelektronicznych, metody pomiaru prądów i napięć w układach przekształtnikowych	3
W6	Sposoby ochrony półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz przekształtników przez przepięciami i przetężeniami	2
W7	Podstawy projektowania urządzeń energoelektronicznych	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	2
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	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	127
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny końcowej sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów, oceny końcowej z laboratorium i oceny końcowej z projektu. Ocena końcowa sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów przyjmowana jest z wagą 2, ocena końcowa laboratorium i projektu z wagą 1

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Zna zasadę sterowania falowników pracujących z prostokątną falą napięcia wyjściowego oraz zna zasady i układy sterowania prostowników
NA OCENĘ 4.0	Zna zasady sterowania falowników pracujących z sinusoidalną modulacją szerokości impulsów, zna zasady sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego
NA OCENĘ 5.0	Zna zasady sterowania falowników prądu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe sterowniki tyrystorów i tranzystorów IGBT
NA OCENĘ 4.0	Zna schematy funkcjonalne podstawowych sterowników tyrystorów i tranzystorów IGBT
NA OCENĘ 5.0	Zna układy połączeń sterowników z sygnałami sterującymi i sygnałami sprzężeń zwrotnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dobrać wartości parametrów sterowania skalarne falowników napięcia, umie dobrać wartości parametrów sterowania prostowników
NA OCENĘ 4.0	Umie dobrać wartości parametrów sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej obniżających.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić wpływ zmian parametrów wprowadzanych do pamięci falownika na pracę układu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego
NA OCENĘ 4.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego oraz potrafi zaprojektować układ sterownika elementu energoelektronicznego
NA OCENĘ 5.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego i układ sterownika elementu energoelektronicznego oraz zaprojektować prosty układ sterowania przekształtnika

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_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 1 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 4	P1 L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N4 N5 N6 N7	F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2014, WNT
- [3] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 2006, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne
- [2] | Tunia H, Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1996, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Mazgaj W. — *Konспекty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

4 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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