

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: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Power Electronics Devices in Power Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	9	0	15	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z parametrami sterowanych elementów energoelektronicznych średniej i dużej mocy

Cel 2 Zapoznanie studentów z energoelektronicznymi układami przetwarzania energii stosowanymi w elektroenergetyce

Cel 3 Zapoznanie studentów z układami energoelektronicznymi służącymi do poprawy jakości energii

Cel 4 Nabycie umiejętności doboru układu przekształtnikowego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii zadanych wymagań

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych definicji i praw teorii obwodów, znajomość programów MatLab i PSpice
- 2 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy
- 3 Znajomość struktur i zasad działania prostowników tyrystorowych, falowników napięcia i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poznanie właściwości i typowych wartości parametrów sterowanych elementów energoelektronicznych średniej i dużej mocy

EK2 Wiedza Poznanie układów przekształtnikowych stosowanych do przetwarzania energii w elektroenergetyce

EK3 Wiedza Poznanie niekorzystnego oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą i odbiorniki, poznanie zasad pracy i sterowania prostowników z modulacją szerokości impulsów, kompensatorów mocy biernej oraz filtrów aktywnych

EK4 Umiejętności Umiejętność doboru parametrów układu energoelektronicznego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii dla zadanych wymagań

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Sterowanie przekształtników w dwumostkowym układzie przetwarzania energii	4
K2	Sterowanie przekształtników w układzie przetwarzania energii z regulatorem impulsowym podwyższającym napięcie	4
K3	Sterowanie prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów	4
K4	Filtr aktywny	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Dwumostkowy układ przetwarzania energii	4
L2	Układ przetwarzania energii z regulatorem napięcia stałego podwyższającym napięcie	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Prostownik z modulacją szerokości impulsów	4
L4	Kompensator mocy biernej	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Właściwości i parametry półprzewodnikowych przyrządów średniej i dużej mocy (tyrystory SCR, GTO, GCT, tranzystory IGBT, IEGT)	2
W2	Układy przekształtnikowe do przetwarzania energii: układy dwumostkowe, układy z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającym napięcie, możliwości przetwarzania energii	3
W3	Oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą, prostowniki wielopulsowe, falowniki wielopoziomowe	2
W4	Moc bierna pobierana przez prostowniki, kompensatory mocy biernej i filtry aktywne	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

N6 Ćwiczenie laboratorium komputerowego

N7 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	39
Konsultacje przedmiotowe	5
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	25
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	81
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Ćwiczenie praktyczne

F5 Zaliczenie pisemne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią oceny z zaliczenia wiedzy z wykładu oraz oceny końcowej z laboratorium aparaturowego i laboratorium komputerowego. Wszystkie oceny przyjmowane są z wagą 1

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie zna właściwości półprzewodnikowych przyrządów średniej i dużej mocy
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe właściwości półprzewodnikowych przyrządów średniej i dużej mocy
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów średniej i dużej mocy
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Potrafi porównać pod względem właściwości, wartości parametrów tyrystory SCR, GTO, GCT oraz tranzystory IGBT, IEGT
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych struktur energoelektronicznych układów przetwarzania energii
NA OCENĘ 3.0	Zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student zna właściwości i zasady sterowania układu przetwarzania energii z przekształtnikiem dwumostkowym dla obu kierunków przepływu energii
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Zna właściwości i zasady sterowania układu przetwarzania energii z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającym napięcie
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie orientuje się na czym polega niekorzystne oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą i odbiorniki
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyjaśnić niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą i zna strukturę prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Zna zasadę pracy prostowników z modulacją szerokości impulsów
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Zna zasady sterowania prostownikami pracującymi z modulacją szerokości impulsów
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić podstawowych parametrów układów energoelektronicznych stosowanych do przetwarzania energii lub układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii

NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii lub układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do poprawy jakości energii

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_W08 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 1	W1	N1 N2 N5	F1 P1
EK2	K_W08 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 2	K1 K2 L1 L2 W2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_W08 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 3	K3 K4 L3 L4 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_W08 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 4	K1 K2 K3 K4 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 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

[4] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K. — *Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowania*, Warszawa, 2008, Wydawnictwa Książkowe Instytutu Elektrotechniki

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. — *Konspekty 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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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