

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: stacjonarne

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 oIIS PS9 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z parametrami sterowanych elementów energoelektronicznych 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 do analizy obwodów elektrycznych
- 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 dużej mocy

EK2 Wiedza Poznanie układów przekształtnikowych stosowanych do przetwarzania energii w elektroenergetyce

EK3 Wiedza Poznanie zasad pracy filtrów aktywnych, kompensatorów mocy biernej oraz falowników tyrystorowych

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	3
K2	Sterowanie przekształtników w układzie przetwarzania energii z regulatorem impulsowym podwyższającym napięcie	3
K3	Analiza pracy filtra aktywnego	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Właściwości i parametry półprzewodnikowych elementów dużej mocy (tyrystory SCR, GTO, GCT, tranzystory IGBT), łączenie elementów i zabezpieczenia	3
W2	Układy przekształtnikowe do przetwarzania energii: układy dwumostkowe, układy z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającym napięcie, możliwości przetwarzania energii	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Prostowniki wielopulsowe, falowniki tyrystorowe	4
W4	Kompensatory mocy biernej i filtry aktywne	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Ćwiczenia 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	25
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	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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 komputerowego. Wszystkie oceny przyjmowane są z wagą 1

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy oraz potrafi wskazać ich zastosowanie.
NA OCENĘ 4.0	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie.
NA OCENĘ 4.5	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie; potrafi przedstawić ich podstawowe wady i zalety.
NA OCENĘ 5.0	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie; potrafi wymienić ich podstawowe wady i zalety; 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	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie.
NA OCENĘ 3.5	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie, a także metody ich sterowania.
NA OCENĘ 4.0	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie, a także metody sterowania układu dwumostkowego dla obu kierunków przepływu energii.

NA OCENĘ 4.5	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii, metody jego sterowania dla obu kierunków przepływu energii oraz zna strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie i sposób jego sterowania; student zna struktury prostowników wielopolowych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii, metody jego sterowania dla obu kierunków przepływu energii oraz zna strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie i sposób jego sterowania; student zna struktury prostowników wielopolowych; student zna zagadnienie komutacji złożonej w prostownikach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna układu dowolnego filtra aktywnego ani falownika tyrystorowego.
NA OCENĘ 3.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego lub falownika tyrystorowego.
NA OCENĘ 3.5	Student zna układ dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego.
NA OCENĘ 4.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej.
NA OCENĘ 4.5	Student zna strukturę układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej oraz sposoby sterowania filtra aktywnego lub falownika tyrystorowego.
NA OCENĘ 5.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej oraz sposoby sterowania filtra aktywnego i falownika tyrystorowego.
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	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii lub układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów do poprawy jakości energii.

NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów do poprawy jakości energii dla zadanych wymagań z uwzględnieniem systemu zabezpieczeń.
--------------	--

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_W07	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_W07	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W03 K_W07 K_U10	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U10	Cel 3 Cel 4	K1 K3 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 0, Politechniki Krakowskiej
- [2] | Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 0, WNT
- [3] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 0, WNT
- [4] | Januszewski S., Świątek H., Zymmer K. — *Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowania*, Warszawa, 0, Wydawnictwa Książkowe Instytutu Elektrotechniki

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 0, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne
- [2] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 0, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Mazgaj W. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2019,
[2] | Szular Z. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

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

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)
2 dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....