

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: Elektryczne urządzenia sterowania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zakłócenia elektromagnetyczne i ochrona przeciwporażeniowa w energoelektronice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS19 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 KOMPUTEROWE	PROJEKTY	
3	12	0	9	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z negatywnym oddziaływaniem układów energoelektronicznych na sieci zasilające i odbiorniki oraz oddziaływaniem elektromagnetycznym na otoczenie

Cel 2 Zapoznanie studentów z problematyką prądów pojemnościowych w układach energoelektronicznych

Cel 3 Omówienie sposobów ochrony przeciwporażeniowej w energoelektronice

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zasad pracy podstawowych układów energoelektronicznych

2 Znajomość podstawowych praw teorii obwodów oraz podstaw teorii pola elektromagnetycznego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą niekorzystnego oddziaływania układów energoelektronicznych na sieci zasilające, odbiorniki i otoczenie

EK2 Wiedza Student zna mechanizmy powstawania prądów pojemnościowych w układach energoelektronicznych

EK3 Wiedza Student zna środki ochrony przeciwporażeniowej stosowane w układach energoelektronicznych

EK4 Umiejętności Student potrafi wskazać i dobrać środki ograniczające niekorzystne oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieci zasilające, odbiorniki i otoczenie

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Harmoniczne napięcie i prądów w sieciach zasilających układy energoelektroniczne	4
K2	Zależność prądów pojemnościowych od parametrów pracy układów energoelektronicznych i rodzaju sieci zasilających i odbiorczych	4
K3	Kształtowanie napięć i prądów wyjściowych przekształtników	4
K4	Występowanie niebezpiecznych dla człowieka napięć w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Oddziaływanie prostowników i regulatorów prądu przemiennego na sieć zasilającą i odbiorniki, sposoby ograniczenia niekorzystnego oddziaływania	3
W2	Oddziaływanie układów regulacji impulsowej napięcia stałego i falowników na sieć zasilającą i odbiorniki, sposoby ograniczenia niekorzystnego oddziaływania	2
W3	Prądy pojemnościowe w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi	2
W4	Zakłócenia powodowane przez układy energoelektroniczne a rozchodzące się za pośrednictwem pola elektromagnetycznego	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Ochrona przed dotykiem bezpośrednim, pośrednim (ochrona dodatkowa); ochrona przed dotykiem pośrednim przy wykorzystaniu zabezpieczeń nadprądowych oraz przy wykorzystaniu wyłączników różnicowoprądowych.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Oddziaływanie prostowników sterowanych na sieć zasilającą i odbiorniki, ograniczenie niekorzystnego oddziaływania	3
L2	Oddziaływanie układów regulacji impulsowej napięcia stałego i falowników napięcia na sieci zasilające i odbiorniki, ograniczenie niekorzystnego oddziaływania	3
L3	Prądy pojemnościowe w układach z falownikami napięcia Zakłócenia przenoszone za pośrednictwem pola elektromagnetycznego	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	86
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

-

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Odpowiedź ustna

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F5 Zaliczenie pisemne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa jest średnią ocen zaliczenia wiedzy z wykładu, oceny z zaliczenia laboratorium i oceny z zaliczenia laboratorium komputerowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieci zasilające i odbiorniki
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyjaśnić mechanizmy powstawania niekorzystnego oddziaływania układów energoelektronicznych na sieci zasilające i odbiorniki
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić skutki niekorzystnego oddziaływania układów energoelektronicznych na sieci zasilające i odbiorniki
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna mechanizmy powstawania prądów pojemnościowych w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przedstawić obwody przepływu prądów pojemnościowych.
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi omówić zależność prądów pojemnościowych od parametrów pracy układów energoelektronicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe środki ochrony przeciwporażeniowej
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student zna środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	Student zna środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej stosowane w układach energoelektronicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać sposoby pozwalające ograniczyć niekorzystne oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieci zasilające
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wskazać sposoby pozwalające ograniczyć niekorzystne oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieci zasilające, odbiorniki i otoczenie
NA OCENĘ 4.5	x

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać parametry elementów lub układów pozwalających ograniczyć niekorzystne oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieci zasilające, odbiorniki i otoczenie
--------------	--

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_U09 K_K02	Cel 1	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK2	K_W08 K_U09 K_K02	Cel 2	K2 W3 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK3	K_W08 K_U09 K_K02	Cel 3	W5	N1 N3 N5	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK4	K_W08 K_U09 K_K02	Cel 3	W4 W5	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F3 F5 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J. — *Poradnik inżyniera energoelektronikaowa w układach energoelektronicznych*, Warszawa, 2014, WNT
- [2] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT
- [3] | Pytlak A., Świątek H. — *Ochrona przeciwporażeniowa w układach energoelektronicznych*, Warszawa, 2002, SEP COSiW

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Krykowski K. — *Energoelektronika*, Gliwice, 1996, Wyd. Pol. Śląskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Mazgaj W. — *Konspekt 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)

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