

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Energoelektronika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Power Electronics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PK23 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	20	10	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi półprzewodnikowymi przyrządami mocy, stanami pracy, zasadami przełączania i ich właściwościami

Cel 2 Zapoznanie studentów ze strukturami, zasadami działania, właściwościami i podstawowymi metodami sterowania prostowników tyrystorowych, falowników napięcia, regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

Cel 3 Przedstawienie algorytmów wyznaczania wartości podstawowych parametrów sterowania oraz obliczania wartości prądów i napięć w przekształtnikach energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność rozwiązywania prostych równań różniczkowych zwyczajnych

2 Znajomość podstawowych definicji i praw teorii obwodów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość zasad pracy podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy, ich właściwości i sterowania

EK2 Wiedza Znajomość struktur, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania prostowników tyrystorowych

EK3 Wiedza Znajomość układu połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia, zasad pracy, właściwości i podstawowych metod sterowania

EK4 Wiedza Znajomość struktur, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

EK5 Umiejętności Znajomość układów regulacji impulsowej napięcia stałego, zasad działania, właściwości i podstaw sterowania

EK6 Umiejętności Umiejętność wyznaczania podstawowych parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy oraz obliczania wartości średnich lub skutecznych napięć i prądów w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe sterowane półprzewodnikowe przyrządy mocy, ich właściwości i zasady przełączania.	3
W2	Trójfazowe prostowniki sterowane, charakterystyki sterowania, wpływ diody zwrotnej na pracę prostownika, komutacja w prostownikach, praca falownicza prostownika sterowanego	4
W3	Jednofazowe i trójfazowe falowniki napięcia, praca falowników z prostokątną falą napięcia wyjściowego, praca falowników napięcia z modulacją szerokości impulsów, kształt napięcia i prądu odbiornika zasilanego przez falowniki, regulacja wartości skutecznej napięcia wyjściowego falowników	6
W4	Jednofazowe i trójfazowe regulatory prądu przemiennego, charakterystyki sterowania, kształt napięcia wyjściowego regulatora prądu przemiennego.	3
W5	Regulacja impulsowa napięcia stałego, zasady sterowania, praca z odbiornikiem typu RL i RLE, wahania prądu odbiornika i sposoby ich ograniczenia	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie przebiegów napięć i prądów w prostych układach zawierających półprzewodnikowe przyrządy mocy	3
C2	Wyznaczanie wartości parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy	4
C3	Wyznaczanie wartości średnich lub skutecznych napięć i prądów w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podstawowe zastosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy	5
L2	Trójfazowe prostowniki sterowane	5
L3	Jednofazowy i trójfazowy falownik napięcia	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia audytoryjne

N4 Zadania tablicowe

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

N6 Praca w grupach

N7 Dyskusja

N8 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	0
Konsultacje przedmiotowe	2
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	75
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny z egzaminu pisemnego, oceny końcowej z ćwiczeń audytoryjnych oraz oceny końcowej z laboratorium. Ocena z egzaminu przyjmowana jest z wagą 2, pozostałe oceny z wagą 1.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy
NA OCENĘ 3.0	Zna zasady pracy tyrystora SCR i tranzystora IGBT
NA OCENĘ 3.5	Zna charakterystyki prądowo-napięciowe tych przyrządów
NA OCENĘ 4.0	Zna zasady pracy triaka i tranzystora MOSFET
NA OCENĘ 4.5	Zna charakterystyki prądowo-napięciowe triaka i tranzystora MOSFET
NA OCENĘ 5.0	Zna właściwości półprzewodnikowych przyrządów mocy
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktur trójfazowych prostowników sterowanych
NA OCENĘ 3.0	Zna układ połączeń tyrystorów w prostowniku gwiazdowym i prostowniku mostkowym i potrafi przedstawić kolejność przewodzenia tyrystorów w prostownikach
NA OCENĘ 3.5	Potrafi omówić wpływ diody zwrotnej na pracę prostownika sterowanego
NA OCENĘ 4.0	Zna podstawowe zależności dotyczące prostowników sterowanych
NA OCENĘ 4.5	Potrafi przedstawić proces komutacji w prostownikach oraz omówić wpływ komutacji na pracę prostownika
NA OCENĘ 5.0	Zna zasady pracy falowniczej prostowników
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktury jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia
NA OCENĘ 3.0	Zna układy połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia
NA OCENĘ 3.5	Potrafi omówić rolę diod zwrotnych w falownikach napięcia
NA OCENĘ 4.0	Zna podstawowe metody sterowania falowników napięcia w tym zasady sinusoidalnej modulacji szerokości impulsów
NA OCENĘ 4.5	Zna sposoby regulacji wartości skutecznej napięcia wyjściowego w falownikach napięcia
NA OCENĘ 5.0	Potrafi omówić wpływ parametrów odbiornika zasilanego przez falownik napięcia na kształt prądu odbiornika
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktur regulatorów prądu przemiennego
NA OCENĘ 3.0	Zna układ jednofazowego regulatora prądu przemiennego i układy połączeń regulatorów trójfazowych
NA OCENĘ 3.5	Potrafi zdefiniować krytyczny kąt załączania regulatora prądu przemiennego i wyznaczyć ten kąt dla zadanych parametrów odbiornika

NA OCENĘ 4.0	Zna charakterystyki sterowania regulatorów prądu przemiennego
NA OCENĘ 4.5	Potrafi przedstawić kształt napięcia na odbiorniku zasilanym przez regulator jednofazowy i na odbiorniku zasilanym przez trójfazowy regulator prądu przemiennego
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przedstawić zależność kąta wyłączania regulatora prądu przemiennego od kąta załączania i parametrów odbiornika
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowego układu regulacji impulsowej napięcia stałego
NA OCENĘ 3.0	Zna schemat połączeń i zasady działania układu regulacji impulsowej napięcia stałego
NA OCENĘ 3.5	Potrafi przedstawić kształt napięcia na odbiorniku i prądu odbiornika dla różnych rodzajów odbiornika
NA OCENĘ 4.0	Zna wpływ parametrów pracy układu i parametrów odbiornika na wartość wahań prądu odbiornika
NA OCENĘ 4.5	Zna sposoby ograniczenia wahań prądu odbiornika
NA OCENĘ 5.0	Zna zasady dwustanowej regulacji prądu odbiornika
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe parametry sterowania przekształtników energoelektronicznych
NA OCENĘ 3.5	Potrafi przedstawić podstawowe zależności wiążące wielkości wyjściowe przekształtników z parametrami sterowania
NA OCENĘ 4.0	Potrafi omówić wpływ zmian parametrów sterowania na zmiany wielkości wyjściowych przekształtników
NA OCENĘ 4.5	Umie wyznaczać wartości parametrów sterowania dla zadanych warunków pracy przekształtnika i zadanych parametrów odbiornika
NA OCENĘ 5.0	Umie obliczać wartości skuteczne lub średnie napięć i prądów odbiorników zasilanych przez przekształtniki energoelektroniczne

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_W03, K_U03, K_U17, K_K03	Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	K_W17, K_U03, K_U17, K_K03	Cel 2	W2 C2 C3 L2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	K_W17, K_U03, K_U17, K_K03	Cel 2	W3 C2 C3 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	K_W17, K_U03, K_U17, K_K03	Cel 2	W4 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	K_W03, K_W17, K_U04, K_U15	Cel 2	W5 C2 C3 L1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK6	K_W03, K_W17, K_U04	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 1998, WNT
- [2] | Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [2] | Krykowski K. — *Energoelektronika*, Gliwice, 1996, Wyd. Politechniki Śląskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Konspekt do wykładu

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: aszs@poczta.fm)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....