

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Teoria przekształtników statycznych
Nazwa w języku angielskim:	Theory of power converters
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Odnawialne Źródła Energii
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	ELR033222
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15			15	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60			30	
Forma zaliczenia:	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40			0.70	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów elektronicznych i energoelektronicznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczeń stanów ustalonych i nieustalonych liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów regulacji automatycznej.
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowania przekształcenia Fouriera i jego zastosowania do analizy przebiegów niesinusoidalnych.
Potrafi zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego oraz szeregów trygonometrycznych do jakościowej analizy stanów statycznych liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych zawierających przyrządy elementy liniowe i elementy nieliniowe (półprzewodnikowe przyrządy mocy).
5. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych do analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych.
6. Rozumie potrzebę doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z topologią i właściwościami przekształtników prądu stałego na prąd przemienny AC/DC.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi topologiami i zasadą działania przekształtników energoelektronicznych prądu stałego na prąd stały DC/DC.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi topologiami i zasadą działania przekształtników energoelektronicznych prądu stałego na prąd przemienny DC/AC.
- C4. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi i sposobem analizy pracy przekształtników.
- C5. Nabycie praktycznej wiedzy projektowania podstawowych elementów obwodów mocy przekształtników.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Ma wiedzę dotyczącą zasady działania przekształtników energoelektronicznych mocy.
PEK_W02	Zna metody opisu matematycznego układów przekształtnikowych
PEK_W03	Rozumie zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej za pomocą przekształtników statycznych i wpływ tego procesu na sieć zasilającą i odbiorniki zasilane z przekształtników.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi zaprojektować wybrane elementy obwodu mocy układu przekształtnikowego.
PEK_U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i wykorzystywać je w procesie projektowania przekształtników.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wielopulsowe prostowniki o sterowaniu fazowym, przebiegi czasowe prądów i napięć. Ograniczenie oddziaływania na sieć	2
Wy2	Praca falownikowa prostowników sterowanych. Układy nawrotne. Transformatory przekształtnikowe.	2
Wy3	Przekształtniki impulsowe prądu stałego. Przekształtniki obniżające i podwyższające napięcie.	2
Wy4	Trójfazowe falowniki napięcia. Sposoby regulacji napięcia i prądu wyjściowego. Falowniki wielopoziomowe.	2
Wy5	Falowniki niezależne prądu z modulacją MSI prądu wyjściowego.	2
Wy6	Układy przekształtników rezonansowych.	2
Wy7	Oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą i odbiorniki energii.	2
Wy8	Współpraca przekształtników energoelektronicznych z autonomicznymi źródłami energii.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Projekt obwodu mocy tyrystorowego sześciopulsowego prostownika sterowanego	2
Pr2	Projekt obwodu mocy nawrotnego prostownika sterowanego w układzie krzyżowym.	2
Pr3	Projekt układu mocy przekształtnika impulsowego prądu stałego obniżającego napięcie DC/DC.	2
Pr4	Projekt obwodu mocy trójfazowego, tranzystorowego falownika napięcia.	2
Pr5	Projekt obwodu mocy wielopoziomowego falownika napięcia.	2
Pr6	Projekt układu mocy przekształtnika impulsowego prądu stałego podwyższającego napięcie DC/DC.	2
Pr7	Projekt przekształtnika rezonansowego.	2
Pr8	Zaliczenie projektu.	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji slajdów.
N2. Omówienie zadań projektowych na zajęciach w audytorium.
N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin pisemny
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Egzamin ustny.
P(W)	$P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$	
F1(P)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena jakości wykonania projektu.
P(P)	$P=F1$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994.
- [2] Barlik R., Nowak M.: Technika tyrystorowa. Warszawa WNT 1994.
- [3] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika. Warszawa WNT 2014.
- [4] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Warszawa WKŁ 1999.
- [5] Frąckowiak L., Januszewski S.: Energoelektronika część 1. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 2001.
- [6] Frąckowiak L.: Energoelektronika część 2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Piróg S.: Energoelektronika. Kraków Wydawnictwo AGH 2006.
- [2] Nowacki Z.: Modulacja szerokości impulsów w napędach przekształtnikowych prądu przemiennego.
- [3] Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. Warszawa WNT 1987.
- [4] Tunia H., Kaźmierkowski M.: Automatyka napędu przekształtnikowego. Warszawa PWN 1987.
- [5] Strzelecki R., Supronowicz H.: Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy. Warszawa Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2000.
- [6] Mikołajuk K.: Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych. Warszawa PWN 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Leszek Pawlaczyk, leszek.pawlaczyk@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR033222 - Teoria przekształtników statycznych Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika I SPECJALNOŚCI Odnawialne Źródła Energii

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2OZE_W16	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7	N.1 N.3
PEK_W02	S2OZE_W16	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.3
PEK_W03	S2OZE_W16	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.3
PEK_U01	S2OZE_U10	C.5	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7	N.2 N.3
PEK_U02	S2OZE_U10	C.5	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7	N.2 N.3
PEK_K01	S2OZE_K01	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8	N.1 N.2 N.3