

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 2
Nazwa w języku angielskim:	Power converters in supply and control 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Elektrotechnika Przemysłowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR043214
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania układów przekształtnikowych w urządzeniach zasilających prądu stałego i przemiennego.
2. Ma wiedzę dotyczącą zasady działania elementów magnetycznych stosowanych w przekształtnikach statycznych.
3. Rozumie zasady fizyczne przekształcenia energii elektrycznej w złożonych układach składających się z przekształtników i filtrów wejściowych i wyjściowych.
4. Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.
5. Potrafi zweryfikować wyniki pomiarów laboratoryjnych z wiedzą teoretyczną wyniesioną z wykładu.
6. Potrafi opracować wyniki pomiarów.
7. Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta ze złożonymi modelami matematycznymi przekształtników energoelektronicznych stosowanych w układach zasilania.
- C2. Zapoznanie studenta z analogowymi i cyfrowymi układami sterowania przetwornic napięcia.
- C3. Nabycie praktycznej wiedzy niezbędnej do budowy układów pomiarowych, służących do badania układów przetwornic.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma wiedzę dotyczącą zasady działania złożonych przekształtnikowych układów zasilających.
- PEK_W02 Zna główne modele matematyczne przekształtników zasilających, pracujących w różnych trybach pracy.
- PEK_W03 Zna zasady sterowania analogowego i cyfrowego przetwornicami napięcia.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi na podstawie schematu połączyć podstawowe układy pomiarowe zawierające przekształtniki energoelektroniczne i ich obciążenie.
- PEK_U02 Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki statyczne wybranych przekształtników energoelektronicznych pracujących w zasilaczach mocy.
- PEK_U03 Potrafi zweryfikować wyniki pomiarów z wiedzą teoretyczną i krytycznie ocenić wiedzę o modelach matematycznych przekształtników energoelektronicznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną w ramach zespołu i odpowiedzialności za cały zespół.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Modele ciągłe przekształtników.	2
Wy2	Modele przekształtników w trybie pracy z prądami ciągłymi.	2
Wy3	Modele przekształtników w trybie pracy z prądami nieciągłymi.	2
Wy4	Realne elementy stosowane w układach przetwornic napięcia.	2
Wy5	Modele matematyczne przetwornic, składających się z realnych elementów.	2
Wy6	Sterowanie analogowe przetwornicami napięcia.	2
Wy7	Sterowanie cyfrowe przetwornicami napięcia.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie. Sposób organizacji zajęć. Warunki zaliczenia. Instrukcja BHP.	2
La2	Badanie wybranych przyrządów półprzewodnikowych mocy.	2
La3	Badanie charakterystyk tyrystorowego, jednofazowego regulatora napięcia prądu przemiennego.	2
La4	Badanie charakterystyk tyrystorowego, trójfazowego regulatora napięcia przemiennego.	2
La5	Badanie charakterystyk tyrystorowego prostownika jednopulsowego z różnymi rodzajami filtrów wyjściowych.	2
La6	Badanie charakterystyk tyrystorowego prostownika sześciopulsowego dla wybranych rodzajów filtrów wyjściowych.	2
La7	Badanie charakterystyk diodowego i tyrystorowego prostownika sześciopulsowego i jego oddziaływania na sieć zasilającą.	2
La8	Badanie charakterystyk tyrystorowego przekształtnika rezonansowego DC/DC.	2
La9	Badanie impulsowego zasilacza przepustowego.	2
La10	Badanie falownika napięcia współpracującego z siecią prądu przemiennego (UPS).	2
La11	Badanie zasilacza impulsowego prądu stałego.	2
La12	Badanie falownika jednofazowego z obwodem pośredniczącym w zamkniętym układzie regulacji	2
La13	Badanie tranzystorowego falownika z MSI i filtrem wyjściowym.	2
La14	Badanie liniowego zasilacza prądu stałego.	2
La15	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie przedmiotu.	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Zajęcia laboratoryjne przeprowadzane na stanowiskach laboratoryjnych.
N2. Praca własna, samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.
N3. Konsultacje
N4. Wykład z wykorzystaniem prezentacji audiowizualnej.
N5. Praca własna. Samodzielne studia literaturowe.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium pisemne zaliczeniowe.
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Odpowiedź ustna.
P(w)	$P=0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Sprawdzenie przygotowania do zajęć.
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Aktywność w trakcie prowadzenia pomiarów laboratoryjnych.
F3(L)	PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena za wykonane sprawozdania.
P(L)	$P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] L. Pawlaczyk, Z. Załoga Energoelektronika. Ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2005.
- [2] Barlik R., Nowak M.: Technika tyrystorowa. Warszawa WNT 1994.
- [3] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Warszawa WKŁ 1999.
- [4] Frąckowiak L., Januszewski S.,: Energoelektronika część 1. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.2001.
- [5] Frąckowiak L.: Energoelektronika część 2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Piróg S.: Energoelektronika. Kraków Wydawnictwo AGH 1998.
- [2] Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. Warszawa WNT 1987
- [3] O. Ferenczi: Zasilanie układów elektronicznych, WNT, Warszawa 1989
- [4] P. Horowitz, W. Hill: Sztuka elektroniki, WKŁ 2009
- [5] Janke W.: Właściwości impulsowych przekształtników napięcia stałego. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2017.
- [6] Barlik R., Nowak M.: Energoelektronika - elementy, podzespoły układy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
- [7] Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika T.1, T2, PWN, 2017.
- [8] Wu K. C: Switch Mode Power Converters, Academic Press,2006.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR043214 - Przetworniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania 2
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**
I SPECJALNOŚCI **Elektrotechnika Przemysłowa**

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	S2ETP_W02	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7	N.3 N.4 N.5
PEK_W02	S2ETP_W02	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7	N.3 N.4 N.5
PEK_W03	S2ETP_W02	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7	N.3 N.4 N.5
PEK_U01	S2ETP_U04	C.1	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.1 N.2 N.3
PEK_U02	S2ETP_U04	C.2 C.3	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.1 N.2 N.3
PEK_U03	S2ETP_U04	C.2 C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.1 N.2 N.3
PEK_K01	K2ETK_K01	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy8 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.1 N.2 N.3