

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania
Nazwa w języku angielskim:	Power converters in supply and control system
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Elektrotechnika Przemysłowa
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR033269
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	22		22		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	108		54		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	4		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.80		1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania przyrządów półprzewodnikowych mocy i układów energoelektronicznych
2. Zna podstawowe metody opisu matematycznego układów przekształtnikowych i ich układów sterowania.
3. Rozumie i potrafi opisać podstawowe procesy fizyczne zachodzące w trakcie przekształcania energii elektrycznej za pomocą przekształtników statycznych.
4. Potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy stanów ustalonych i przejściowych w linowych i nieliniowych obwodach elektrycznych zawierających elementy bierne (rezystory, indukcyjności, pojemności) i czynne (przyrządy półprzewodnikowe mocy).
5. Potrafi efektywnie zastosować wiedzę z zakresu automatyki do analizy działania układów sterowania i regulacji automatycznej przekształtników energoelektronicznych.
6. Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
7. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z topologią przekształtników energoelektronicznych stosowanych do zasilania maszyn i urządzeń energią elektryczną prądu stałego i przemiennego o założonych parametrach.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi przekształtników statycznych stosowanych w układach zasilania.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi układami sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi.
- C4. Zapoznanie studenta z elementarnymi metodami analizy pracy złożonych układów dynamicznych składających się z przekształtników statycznych, filtrów wejściowych i wyjściowych i zamkniętych układów regulacji parametrów przekształtnika.
- C5. Nabycie przez studenta praktycznej umiejętności łączenia układów i obwodów z przekształtnikami energoelektronicznymi.
- C6. Zapoznanie studenta z podstawowymi charakterystykami realnych energoelektronicznych układów zasilających.
- C7. Zdobycie podstawowych umiejętności stosowania techniki pomiarowej w zakresie wyznaczania charakterystyk statycznych przekształtników energoelektronicznych zasilaczy dużych mocy.
- C8. Nabycie umiejętności opracowania wyników badań, ich interpretacji i krytycznej oceny.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

- PEK_W01 Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania układów przekształtnikowych w urządzeniach zasilających prądu stałego i przemiennego.
- PEK_W02 Rozumie zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z przekształtników i filtrów wejściowych i wyjściowych.
- PEK_W03 Ma wiedzę dotyczącą zasady działania elementów magnetycznych stosowanych w przekształtnikach statycznych o impulsowym charakterze pracy.

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	Wiadomości wstępne .Podstawowe układy zasilania prądem stałym i przemiennym. Układy zasilania prądem stałym liniowe stabilizatory napięcia.	2
Wy2	Zasilacze impulsowe prądu stałego - DC z modulacją szerokości impulsów. Układy obniżające i podwyższające napięcie.	2
Wy3	Układy impulsowe zasilaczy DC o wyjściu nieizolowanym i izolowanym od wejścia. Analiza porównawcza impulsowych zasilaczy prądu stałego.	2
Wy4	Układy zasilania prądem przemiennym AC. Podstawowe topologie. Przekształtniki prądu przmiennego AC z modulacją szerokości impulsów.	2
Wy5	Obwody wejściowe zasilaczy: prostowniki, filtry wejściowe. Podstawy projektowania i doboru elementów. Układy magnetyczne zasilaczy impulsowych. Dławiki filtrów i przetwornic, transformatory przekształtników impulsowych.	2
Wy6	Przekształtniki rezonansowe i kwasirezonansowe stosowane w układach zasilania. Podstawowe topologie obwodów mocy.	2
Wy7	Układy korekcji współczynnika mocy prostowników wejściowych.	2
Wy8	Metody sterowania parametrów wyjściowych przetwornic. Podstawy syntezy zamkniętych układów regulacji parametrów wyjściowych.	2
Wy9	Zakłócenia elektromagnetyczne emitowane przez impulsowe przekształtniki zasilaczy. Podstawowe metody ograniczenia zakłóceń.	2
Wy10	Podstawowe dziedziny zastosowania układów zasilaczy.	2
Wy11	Modelowanie matematyczne przekształtników.	2
suma godzin:		22

Forma zajęć - laboratorium

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 przmiennego. Badanie charakterystyk tyrystorowego, jednofazowego regulatora napięcia prądu przmiennego.	2
La4	Badanie charakterystyk tyrystorowego prostownika jednopulsowego z różnymi rodzajami filtrów wyjściowych. Badanie charakterystyk tyrystorowego prostownika sześciopulsowego dla wybranych rodzajów filtrów wyjściowych.	2
La5	Badanie charakterystyk diodowego i tyrystorowego prostownika sześciopulsowego i jego oddziaływania na sieć zasilającą.	2
La6	Badanie charakterystyk tyrystorowego przekształtnika rezonansowego DC/DC.	2
La7	Badanie impulsowego zasilacza przepustowego. Badanie zasilacza impulsowego prądu stałego.	2
La8	Badanie falownika jednofazowego z obwodem pośredniczącym w zamkniętym układzie regulacji.	2
La9	Badanie tranzystorowego falownika z MSI i filtrem wyjściowym.	2
La10	Badanie liniowego zasilacza prądu stałego.	2
La11	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie przedmiotu.	2
suma godzin:		22

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji audiowizualnej.
 N2. Praca własna, samodzielne studia.
 N3. Konsultacje.
 N4. Zajęcia laboratoryjne przeprowadzane na specjalnych stanowiskach laboratoryjnych
 N5. Praca własna, samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.

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 PEK_K01	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(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:

- 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

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR033269 - Przekształtniki energoelektroniczne w układach zasilania i sterowania
 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 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11	N.1 N.2 N.3
PEK_W02	S2ETP_W02		Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10	N.1 N.2 N.3
PEK_W03	S2ETP_W02		Wy5 Wy6	N.1 N.2 N.3
PEK_U01	S2ETP_U04		La2 La3 La4 La5 La7 La8 La9 La10 La11	N.3 N.4 N.5
PEK_U02	S2ETP_U04		La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.3 N.4 N.5
PEK_U03	S2ETP_U04		La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.3 N.4 N.5
PEK_K01	S2ETP_K02		La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11	N.1 N.2 N.3 N.4