

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Energoelektronika w automatyce przemysłowej
Nazwa w języku angielskim:	Power electronics in industry automation
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Odnawialne Źródła Energii
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	ELR043221
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 zasady działania układów elektronicznych i energoelektronicznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów regulacji automatycznej.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie maszyn, urządzeń i napędów elektrycznych.
4. Potrafi efektywnie zastosować wiedzę z zakresu teorii obwodów elektrycznych do opisu układów energoelektronicznych.
5. Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą dotyczącą specyfiki pracy przekształtników energoelektronicznych w elektrycznych układach automatyki przemysłowej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi charakterystykami regulacyjnymi przekształtników współpracujących z maszynami i urządzeniami elektrycznymi.
- C3. Nabycie praktycznej wiedzy niezbędnej do budowy układów pomiarowych, służących do badania charakterystyk realnych układów przekształtnikowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma wiedzę dotyczącą zastosowania przekształtników energoelektronicznych jako członów mocy w układach regulacji automatycznej urządzeń przemysłowych.
- PEK_W02 Ma wiedzę dotyczącą sposobów sterowania parametrami wyjściowymi przekształtników energoelektronicznych.
- PEK_W03 Zna podstawowe warunki współpracy maszyn i urządzeń przemysłowych z przekształtnikami energoelektronicznymi.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi zorganizować badania układów energoelektronicznych.
- PEK_U02 Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki przekształtników energoelektronicznych pracujących jako elementy układu regulacji.
- PEK_U03 Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji. Umie wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Prostowniki sterowane w zautomatyzowanych układach napędowych prądu stałego. Prostowniki sterowane w układach spajania metali.	2
Wy2	Prostowniki sterowane w sieciach przesyłowych prądu stałego.	2
Wy3	Sterowniki tyrystorowe prądu przemiennego w układach łagodnego rozruchu silników prądu przemiennego.	2
Wy4	Sterowniki prądu stałego w układach napędowych pojazdów.	2
Wy5	Falowniki napięcia w układach zautomatyzowanych napędów prądu przemiennego.	2
Wy6	Falowniki rezonansowe w układach grzejnictwa przemysłowego.	2
Wy7	Zastosowanie falowniki jako filtrów i prostowników aktywnych.	2
Wy8	Modelowanie matematyczne przekształtników.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Regulamin BHP. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Zasady wykonania pomiarów.	2
La2	Badanie jednofazowego cyklokonwertora.	2
La3	Badanie jednofazowego sterownika prądu przemiennego o sterowaniu integracyjnym.	2
La4	Badanie falownika jednofazowego z obwodem pośredniczącym w układzie zamkniętym regulacji.	2
La5	Badanie współpracy falownika trójfazowego z zewnętrznym źródłem napięcia.	2
La6	Badanie zasilacza z transformatorem o wysokiej częstotliwości.	2
La7	Badanie przekształtnika impulsowego prądu stałego.	2
La8	Zaliczenie laboratorium	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z użyciem technik multimedialnych.
 N2. Laboratorium pomiarowe wykonywane na specjalizowanych stanowiskach w grupach.
 N3. Konsultacje.

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	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	Ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Aktywność w trakcie zajęć.
F3(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych.
P(L)	$P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Tunia H., Winiarski B.: *Energoelektronika*. Warszawa WNT 1994.
- [2] Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T.: *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki*. WPW., Warszawa 2005.
- [3] O. Ferenczi: *Zasilanie układów elektronicznych. Zasilacze impulsowe*, WNT, Warszawa 1989
- [4] Zasilanie układów elektronicznych: *Zasilacze ze stabilizatorami o pracy ciągłej. Przetwornice DC-DC.*, WNT, Warszawa 1988.
- [4] Borkowski A.: *Zasilanie urządzeń elektronicznych*, Warszawa, WKiŁ, 1990
- [5] Muhammad Raschid.: *Power Electronics Handbook*, Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Barlik R., Nowak M.: *Poradnik inżyniera energoelektronika*. WNT, Warszawa 2013.
- [2] Strzelecki R., Supronowicz H.: *Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000.
- [3] Mikołajuk K.: *Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych*. Warszawa, PWN 1998.
- [4] Branko L. Dokic: *Power Electronics: Converters and Regulators*, Springer, 2015.
- [5] Adrian Ioinovici: *Power Electronics and Energy Conversion Systems: Fundamentals and Hard-switching Converters*, Volume 1, Wiley 2013.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR043221 - Energoelektronika w automatyce przemysłowej 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_W15	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.3
PEK_W02	S2OZE_W15	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.3
PEK_W03	S2OZE_W15	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.3
PEK_U01	S2OZE_U10	C.3	La2 La3 La4 La5 La6 La7	N.2 N.3
PEK_U02	S2OZE_U10	C.3	La2 La3 La4 La5 La6 La7	N.2 N.3
PEK_U03	S2OZE_U10	C.3	La2 La3 La4 La5 La6 La7	N.2 N.3
PEK_K01	K2ETK_K06	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2 N.3