

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Sterowanie pracą przekształtników energoelektronicznych</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Control of power electronics converters</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR033220</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

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

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy i syntezy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i działania przyrządów i układów elektronicznych i podstaw energoelektroniki.
3. Ma podstawową wiedzę w dziedzinie maszyn elektrycznych i elektromechanicznych systemów napędowych.
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie układów regulacji automatycznej.
5. Potrafi zastosować wiedzę z dziedziny teorii obwodów elektrycznych do analizy procesów przejściowych w obwodach liniowych i nieliniowych.
6. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu teorii sterowania do analizy i syntezy układów sterowania.
7. Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami sterowania nieliniowymi, impulsowymi, zamkniętymi układami regulacji automatycznej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi i sposobem analizy pracy przekształtników energoelektronicznych.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi aplikacjami układów energoelektronicznych stosowanych w energetyce odnawialnej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie działania układów energoelektronicznych współpracujących z odnawialnymi źródłami energii.
- PEK\_W02 Zna zasadę działania układów sterowania i regulacji automatycznej przekształtnikami energoelektronicznymi.
- PEK\_W03 Ma wiedzę dotyczącą zastosowania układów energoelektronicznych w energetyce odnawialnej.

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Przyrządy półprzewodnikowe mocy. Zasady sterowania bramkowego.	2
Wy2	Tyrystorowe prostowniki wielofazowe .Sterowanie fazowe napięciem wyjściowym	2
Wy3	Regulacja prądu wyjściowego prostowników. Regulatory adaptacyjne.	2
Wy4	Sterowanie przekształtnikami DC DC.	2
Wy5	Jedno, dwu i czterokwadrantowe przekształtniki impulsowe.	2
Wy6	Falowniki napięcia i falowniki prądu.	2
Wy7	Falowniki wielopoziomowe.	2
Wy8	Układy sterowania falownikami napięcia.	2
Wy9	Układy otwarte modulacji szerokości impulsów MSI.	2
Wy10	Zamknięte układy regulacji prądu z MSI.	2
Wy11	Układy sterowania falownikami prądu.	2
Wy12	Sterowanie trójfazowym prostownikiem aktywnym.	2
Wy13	Sterowanie przekształtników generatorów wiatrowych o zmiennej prędkości.	2
Wy14	Modelowanie matematyczne przekształtników energoelektronicznych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
suma godzin:		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji slajdów.
N2. Praca własna, samodzielne studia.
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 PEK_K01	Kolokwium pisemne.
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Kolokwium ustne
P(w)	$P=0,4*P1+0,6*P2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa WNT 1994. [2] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Warszawa WKŁ 1999. [3] Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. WPW., Warszawa 2005. [4] Piróg S.: Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i twardej. Wydawnictwo AGH. Kraków 2006. [5] Muhammad Raschid.: Power Electronics Handbook, Third Edition, Butterworth-Heinemann, 2011. [6] Rozanov Y.,Ryvkin S., Chaplygin E.,Voronin P.: Power Electronics Basics: Operating Principles, Design, Formulas, and Applications, CRC Press 2015. [7] Ned Mohan: Power Electronics: A First Course, Wiley 2011.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> 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  
**ELR033220 - Sterowanie pracą przekształtników energoelektronicznych**  
 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_W02	C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2 N.3
PEK_W02	S2OZE_W02	C.1 C.2	Wy3 Wy4 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13	N.1 N.2 N.3
PEK_W03	S2OZE_W02	C.1 C.3	Wy1 Wy2 Wy5 Wy6 Wy7 Wy13	N.1 N.2 N.3
PEK_K01	S2OZE_K01	C.1 C.2 C.3	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2 N.3