

**Załącznik nr 4 do ZW****WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Sterowanie przekształtnikami energoelektronicznymi</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Control of Power Electronics Converters</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>ELEKTROTECHNIKA - studia w języku angielskim</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (RES)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ELR023227</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,75		1		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****1 W zakresie wiedzy:**

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.

**W zakresie umiejętności:**

1. Potrafi zastosować wiedzę z dziedziny teorii obwodów elektrycznych do analizy procesów przejściowych w obwodach liniowych i nieliniowych.
2. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu teorii sterowania do analizy i syntezy układów sterowania.

**W zakresie kompetencji**

1. Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.
2. Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę.

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studenta z podstawowymi układami sterowania i regulacji przekształtników energoelektronicznych.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi modelami matematycznymi i sposobem analizy pracy układów sterowania przekształtników.
- C3. Zapoznanie studenta z podstawowymi charakterystykami praktycznych układów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi.
- C4. Nabycie umiejętności opracowania wyników badań, ich interpretacji i interpretacji i krytycznej oceny.

#### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma elementarną wiedzę dotyczącą sterowania przyrządami półprzewodnikowymi mocy.
- PEK\_W02 Zna zasady działania układów sterowania i regulacji automatycznej przekształtnikami energoelektronicznymi.
- PEK\_W03 Zna podstawowe metody opisu matematycznego układów sterowania przekształtnikowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zorganizować badania przemysłowych 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 Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.
- PEK\_K02 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

#### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1,	Optymalizacja układów sterowania i tyrystorami.	2
Wy2	Sterowniki tyrystorów SCR, triaków i tyrystorów GTO.	2
Wy3	Układy sterowania tranzystorami bipolarnymi.	2
Wy4	Sterowniki tranzystorów bipolarnych, MOSFET i IGBT.	2
Wy5	Układy sterowania prostownikami, sterownikami prądu	2

	przemienne i cyklokonwertorami.	
Wy6	Układy sterowania przekształtnikami DC-AC	2
W7	Układy sterowania przekształtnikami DC-DC.	2
Wy8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Sposób organizacji zajęć. Warunki zaliczenia. Instrukcja BHP. Zapoznanie studentów z podstawową aparaturą.	2
La2	Badanie układów wyzwalań impulsowo - fazowego tyrystorów.	2
La3	Badanie układów sterowania prostownikami i cyklokonwertorami.	2
La4	Badanie układów sterowania sterownikami prądu przemienne.	2
La5	Badanie układu sterowania trójfazowego falownika tyrystorowego.	2
La6	Badanie układu sterowania trójfazowego falownika z PWM.	2
La7	Badanie układu współpracy dwóch źródeł napięcia przemienne.	2
La8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji slajdów.
N2.	Praca własna, samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych.
N3.	Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03.	Kolokwium zaliczeniowe
Laboratorium		
F1	PEK_W01-PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02	Sprawdzenie przygotowania do zajęć
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Aktywność w trakcie prowadzenia pomiarów laboratoryjnych
F3	PEK_U01,	Ocena za wykonane sprawozdania

	PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02.	
$P=0,25 \cdot F1 + 0,25 \cdot F2 + 0,5 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] N. Mohan: Power Electronics: Converters, Applications, and Design  [2] A. Trzynadlowski: Introduction to Modern Power Electronics</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] M. Raschid: POWER ELECTRONICS HANDBOOK  [2] Marian P. Kazmierkowski, Ramu Krishnan: Control in Power Electronics: Selected Problems. 2004</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>LESZEK PAWLACZYK, leszek.pawlaczyk@pwr.wroc.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**CONTROL OF POWER ELECTRONICS CONVERTERS**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA- STUDIA W  
 JĘZYKU ANGIELSKIM  
 I SPECJALNOŚCI **RENEWABLE ENERGY SYSTEMS (RES)**

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***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	S2RES_B_W02	C1	Wy1 – Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	S2RES_B_W02	C1, C2	1	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	S2RES_B_W02	C1, C2	Wy1,-Wy7	N1, N3
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	S2RES_B_U02	C3, C4	La2-La7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2RES_B_U02	C3, C4	La2-La7	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2RES_B_U02			
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	S2RES_K01	C1- C4	La1-La7	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	S2RES_K02	C1- C4	La1-La7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej