

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Systemy Elektromechaniczne w Odnawialnych Źródłach Energii</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Electromechanical Systems in Renewable Energy</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Renewable Energy Systems</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR033229</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15				15
Liczba godzin zajęć 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):	0.70				0.70

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

1. Ma wiedzę w zakresie znajomości podstawowych praw mechaniki i elektrotechniki. Posiada wiedzę w zakresie obwodów elektrycznych oraz budowy i działania podstawowych maszyn elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie znajomości teorii napędu elektrycznego, działania elementów i układów energoelektronicznych oraz układów sterowania i regulacji.
3. Potrafi analizować układy mechaniczne oraz obwody elektryczne i układy przekształtnikowe.
4. Potrafi krytycznie analizować działanie wybranych układów mechanicznych, elektrycznych i systemów elektromechanicznych.
5. Student potrafi pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie systemów elektromechanicznych stosowanych w układach energii odnawialnej oraz metod ich modelowania i analizy.
- C2. Poznanie układów i metod sterowania systemów elektromechanicznych stosowanych w układach energii odnawialnej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Student potrafi opisać i objaśnić budowę systemów elektromechanicznych oraz zasady modelowania i analizy wybranych typów turbin i maszyn elektrycznych stosowanych w układach energii odnawialnej
- PEK\_W02 Student potrafi scharakteryzować zasady elektromechanicznego przetwarzania energii w konwencjonalnych i przekształtnikowych układach energii odnawialnej

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Student potrafi przeprowadzić analizę układów i metod sterowania dla wybranych systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej
- PEK\_U02 Student potrafi przygotować krytyczną ocenę właściwości systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej w postaci pisemnego raportu lub prezentacji multimedialnej

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Student przejawia aktywną postawę i zdolność do samodzielnego pogłębiania wiedzy interdyscyplinarnej i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Klasyfikacja systemów elektromechanicznych stosowanych w układach elektromechanicznych energii odnawialnej	2
Wy2	Konstrukcje i modele matematyczne turbin wiatrowych i innych elementów systemów elektromechanicznych	2
Wy3	Konstrukcje i modele matematyczne generatorów elektrycznych stosowanych w układach elektromechanicznych energii odnawialnej	2
Wy4	Przekształtnikowe układy sterowania przetwarzaniem energii w układach elektromechanicznych energii odnawialnej	2
Wy5	Systemy elektromechaniczne o stałej i zmiennej prędkości z zastosowaniem generatorów indukcyjnych klatkowych	2
Wy6	Systemy elektromechaniczne o zmiennej prędkości z zastosowaniem generatorów indukcyjnych dwustronnie zasilanych	2
Wy7	Systemy elektromechaniczne o zmiennej prędkości z zastosowaniem generatorów synchronicznych	2
Wy8	Kolokwium	1
suma godzin:		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		liczba godzin:
Se1	Prezentacja multimedialna wybranych konstrukcji i sterowania turbin wiatrowych i dyskusja problemowa	2
Se2	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami synchronicznymi i PMSG i dyskusja problemowa	2
Se3	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami indukcyjnymi przy współpracy z siecią i dyskusja problemowa	2
Se4	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami indukcyjnymi przy pracy autonomicznej i dyskusja problemowa	2
Se5	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych ze sterowaniem przekształtnikowym i dyskusja problemowa	2
Se6	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami indukcyjnymi pierścieniowymi o dwukrotnym zasilaniu (DFIG) i dyskusja problemowa	2
Se7	Prezentacja multimedialna systemów elektromechanicznych z akumulacją energii i dyskusja problemowa	2
Se8	Przedstawienie krytycznej oceny porównawczej systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej	1
suma godzin:		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem technik i prezentacji multimedialnych
N2. Prezentacja multimedialna wybranego tematu seminaryjnego
N3. Dyskusja problemowa studentów

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	Kolokwium zaliczeniowe
P(w)	P=F1	
F1(s)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena z prezentacji studenta
F2(s)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena z aktywności studenta na zajęciach seminaryjnych
P(s)	P=0,6*F1+0,4*F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
[1] Anaya-Lara O., Jenkins N., Ekanayake J., Cartwright P., Hughes M.: Wind Energy Generation. Modelling and Control. John Wiley & Sons, 2009.
[2] Burton T., Sharpe D., Jenkins N., Bossanyi E.: WIND ENERGY HANDBOOK. John Wiley & Sons, 2001.
[3] Wu B., Power Conversion and Control of Wind Energy Systems. John Wiley & Sons, 2011.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
[1] Johnson G. L.: WIND ENERGY SYSTEMS. Manhattan, KS. Electronic Edition, 2001.
[2] Krause P.C.: Analysis of electric machinery. McGraw Hill, 1986

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Krzysztof Pieńkowski, krzysztof.pienkowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR033229 - Systemy Elektromechaniczne w Odnawialnych Źródłach Energii**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
I SPECJALNOŚCI **Renewable Energy Systems**

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	S2RES_W07	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_W02	S2RES_W07	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_U01	S2RES_U07	C.1 C.2	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.2 N.3
PEK_U02	S2RES_U07	C.1 C.2	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.2 N.3
PEK_K01	K2ETK_K01	C.1 C.2	Se1 Se2 Se3 Se4 Se5 Se6 Se7 Se8	N.2