

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim **Systemy Elektromechaniczne w Odnawialnych Źródłach Energii**
Nazwa w języku angielskim **Electromechanical Systems in Renewable Energy**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Elektrotechnika**
Specjalność (jeśli dotyczy): **Renewable Energy Systems**
Stopień studiów i forma: **stacjonarna**
Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
Kod przedmiotu **ELR023229**
Grupa kursów **NIE**

	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				Zaliczenie
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)	0,6				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

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.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi analizować układy mechaniczne oraz obwody elektryczne i układy przekształtnikowe.
2. Potrafi krytycznie analizować działanie wybranych układów mechanicznych, elektrycznych i systemów elektromechanicznych.

W zakresie kompetencji:

1. 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

W zakresie wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawowe pojęcia dotyczące systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej i kryteria klasyfikacji tych systemów

PEK_W02 - Ma wiedzę z zakresu konstrukcji, opisu matematycznego i modelowania turbin wiatrowych i innych elementów mechanicznych systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej

PEK_W03 - Ma wiedzę z zakresu budowy, modelowania i analizy wybranych typów maszyn elektrycznych stosowanych w układach energii odnawialnej

PEK_W04 - Ma wiedzę z zakresu topologii przekształtnikowych układów sterowania przetwarzaniem energii stosowanych w układach energii odnawialnej i metod modelowania tych układów przekształtnikowych

PEK_W05 - Ma wiedzę z zakresu znajomości procesów elektromechanicznych występujących w układach energii odnawialnej przy współpracy z siecią prądu zmiennego

PEK_W06 - Ma wiedzę z zakresu znajomości procesów elektromechanicznych występujących w autonomicznych układach energii odnawialnej

PEK_W07 - Ma podstawową wiedzę z zakresu układów i metod sterowania hybrydowych systemów elektromechanicznych z akumulacją energii w układach energii odnawialnej

W zakresie umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi na podstawie studiów literatury przygotować i przedstawić prezentację multimedialną dotyczącą wybranych systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej

PEK_U02 - Potrafi przedstawiać krytyczną ocenę układów i metod sterowania dla wybranych systemów elektromechanicznych w układach energii odnawialnej

PEK_U03 - Ma umiejętność określania właściwości systemów elektromechanicznych na podstawie wyników wykonanych obliczeń i badań symulacyjnych

W zakresie kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Rozumie konieczność rozwijania wiedzy interdyscyplinarnej oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

PEK_K02 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz celowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Klasyfikacja systemów elektromechanicznych stosowanych w układach energii odnawialnej. Podstawowe pojęcia i definicje.	2
Wy2	Konstrukcje i modele matematyczne turbin wiatrowych i innych elementów układów mechanicznych (przekładni, sprzęgieł).	2
Wy3	Konstrukcje i modele matematyczne maszyn elektrycznych stosowanych w układach energii odnawialnej - , prądnic indukcyjnych z wirnikiem klatkowym i pierścieniowym, prądnic synchronicznych, prądnic z magnesami trwałymi i prądnic prądu stałego.	2
Wy4	Modelowanie przekształtnikowych układów sterowania	2

	przetwarzaniem energii w układach energii odnawialnej.	
Wy5	Analiza procesów elektromechanicznych i przetwarzania energii w układach energii odnawialnej przy współpracy z siecią prądu zmiennego	2
Wy6	Analiza procesów elektromechanicznych i przetwarzania energii w autonomicznych układach energii odnawialnej	2
Wy7- Wy8	Metody i układy sterowania hybrydowych systemów elektromechanicznych z akumulacją energii w układach energii odnawialnej	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Prezentacja multimedialna wybranych konstrukcji i sterowania turbin wiatrowych i dyskusja problemowa tych zagadnień	2
Se2	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami synchronicznymi i generatorami PMSM i dyskusja problemowa tych zagadnień	2
Se3- Se4	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami indukcyjnymi przy współpracy z siecią oraz przy pracy autonomicznej i dyskusja problemowa tych zagadnień	4
Se5	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych ze sterowaniem z zastosowaniem przekształtnika AC/DC/AC przy współpracy z siecią AC i dyskusja problemowa tych zagadnień	2
Se6	Prezentacja multimedialna wybranych systemów elektromechanicznych z generatorami indukcyjnymi pierścieniowymi o dwukrotnym zasilaniu (DFIG) i dyskusja problemowa tych zagadnień	2

Se7 – Se8	Prezentacja multimedialna wybranych hybrydowych systemów elektromechanicznych z akumulacją energii i dyskusja problemowa tych zagadnień	3
...		
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>Wykład:</p> <p>N1 - Wykład tradycyjny.</p> <p>N2 - Wykład z użyciem technik audiowizualnych i prezentacji multimedialnych.</p> <p>Seminarium:</p> <p>N1 – Dyskusja problemowa.</p> <p>N2 – Prezentacja multimedialna wybranego tematu.</p>	

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_W08; PEK_K01 ÷ PEK_K02	Zaliczenie
SEMINARIUM		
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Ocena przygotowanej i przedstawionej prezentacji multimedialnej
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Aktywne uczestnictwo w dyskusjach na zajęciach seminaryjnych
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Anaya-Lara O., Jenkins N., Ekanayake J., Cartwright P., Hughes M.: Wind Energy Generation. Modelling and Control. John Wiley & Sons, 2009.</p> <p>[2] Burton T., Sharpe D., Jenkins N., Bossanyi E.: WIND ENERGY HANDBOOK. John Wiley & Sons, 2001.</p> <p>[3] Johnson G. L.: WIND ENERGY SYSTEMS. Manhattan, KS. Electronic Edition, 2001.</p> <p>[4] Vas P.: Electrical Machine and drives. A space-vector theory approach. Oxford University Press, 1992.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p>

- | |
|---|
| [1] White D.C., Woodson H.M.: Electromechanical Energy Conversion. New York, John Wiley & Sons, 1959. |
| [2] Seely S.: Electromechanical Energy Conversion. New York, McGraw Hill, 1962. |
| [3] Krause P.C.: Analysis of electric machinery. McGraw Hill, 1986 |

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Krzysztof Pieńkowski, krzysztof.pienkowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU:
Electromechanical Systems in Renewable Energy
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI: Renewable Energy Systems

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów (Kxxx_W..., Kxxx_U..., Kxxx_K..) i specjalności (Syyy_W..., Syyy_U..., Syyy_K....)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2RES_W07	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	S2RES_W07	C1	Wy2	N1, N2
PEK_W03	S2RES_W07	C1	Wy3	N1, N2
PEK_W04	S2RES_W07	C1, C2	Wy4	N1, N2
PEK_W05	S2RES_W07	C1, C2	Wy5	N1, N2
PEK_W06	S2RES_W07	C1, C2	Wy6	N1, N2
PEK_W07	S2RES_W07	C1, C2	Wy7 – Wy8	N1, N2
PEK_U01	S2RES_U07	C1, C2	Se1 – Se8	N1, N2
PEK_U02	S2RES_U07	C1, C2	Se1 – Se8	N1, N2
PEK_U03	S2RES_U07	C1, C2	Se1 – Se8	N1, N2
PEK_K01	S2RES_K01	C1, C2	Se1 – Se8	N1, N2
PEK_K02	S2RES_K01	C1, C2	Se1 – Se8	N1, N2