

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Układy elektromaszynowe w energetyce odnawialnej

Nazwa w języku angielskim Electromechanical Systems in Renewable Energy

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika

Specjalność (jeśli dotyczy): ELEKTROENERGETYKA

Stopień studiów i forma: II niestacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu ELR023167

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22		11		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie		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)	1,5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska (straty energii, nagrzewania i chłodzenia).
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie transformatorów, generatorów synchronicznych i asynchronicznych.

W zakresie umiejętności:

1. Umie rozpoznawać przetworniki energii elektrycznej wykorzystujące zjawisko indukcji elektromagnetycznej: transformatory, maszyny prądu przemiennego (indukcyjne i synchroniczne).
2. Potrafi wyjaśnić zasady działania transformatorów i maszyn elektrycznych indukcyjnych.
3. Umie pozyskiwać informacje z literatury z zakresu transformatorów i maszyn elektrycznych.

W zakresie kompetencji:

1. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami budowy i charakterystykami ruchowymi generatorów indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych napędzanych ze źródeł energii odnawialnej.
- C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami budowy i charakterystykami ruchowymi generatorów synchronicznych z magnesami trwałymi o budowie cylindrycznej i tarczowej (wolnoobrotowe), synchroniczne o wzbudzeniu elektromagnetycznym napędzanych ze źródeł energii odnawialnej.

C3. Wyrobienie umiejętności stosowania technik pomiarowych do wyznaczania charakterystyk ruchowych i parametrów układów generatorów napędzanych ze źródeł energii odnawialnej.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

W zakresie wiedzy:

PEK_W01 Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska występujące w generatorach prądu stałego i przemiennego: parametry, właściwości i charakterystyki ruchowe.

PEK_W02 Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę, charakterystyki i parametry generatorów prądu przemiennego.

PEK_W03 Zna zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych i ich wpływ na budowę charakterystyki i parametry generatorów prądu stałego.

W zakresie umiejętności:

PEK_U01 Umie wyjaśnić zjawiska właściwości i charakterystyki w generatorach prądu przemiennego zasilanych ze źródeł odnawialnych.

PEK_U02 Umie wyjaśnić zjawiska właściwości i charakterystyki w generatorach prądu stałego zasilanych ze źródeł odnawialnych.

PEK_U03 Umie pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry generatorów współpracujących ze źródłami energii odnawialnej.

PEK_U04 Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa pracy z układami elektrycznymi pracującymi pod napięciem, rejestrować wyniki badań oraz opracować sprawozdanie z badań.

W zakresie kompetencji społecznych:

PEK_K01 Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, omówienie literatury. Podstawowe zjawiska występujące w maszynach elektrycznych, zasada działania maszyn prądu przemiennego i podstawowe zasady budowy.	2
Wy2-3	Zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych – wpływ na budowę maszyn elektrycznych. Zasady kształtowania pola magnetycznego w magnetowodzie (szczelinie powietrznej) generatorów i wpływ na indukowane napięcia.	3
Wy3-4	Oddziaływanie uzwojenia twornika na pole magnetyczne w generatorach prądu przemiennego.	2
Wy4-5	Podstawowe parametry generatorów asynchronicznych i synchronicznych – wpływ rodzaju budowy na parametry	2
Wy5-6	Generatory napędzane turbinami wysokoobrotowymi – charakterystyki, parametry. Generatory napędzane turbinami wolnoobrotowymi - charakterystyki, parametry.	2
Wy6-7	Generatory indukcyjne (asynchroniczne) z wirnikami klatkowymi i pierścieniowym - charakterystyki, parametry.	2
Wy7-8	Generatory synchroniczne z wirnikami walcowymi wzbudzone elektromagnetycznie - charakterystyki, parametry.	2
Wy8-9	Generatory synchroniczne z wirnikami walcowymi z magnesami trwałymi. Generatory synchroniczne z wirnikami tarczowymi	2
Wy9-10	Uzwojenia trójfazowe przełączalne o zmienianych liczbach biegunów pola magnetycznego – zasady budowy i aplikacje	3
Wy11	Specyfika budowy generatorów elektrycznych współpracujących z	2

	przekształtnikami częstotliwości (6 i 12 pulsowymi).	
	Suma godzin	22

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi. Omówienie zasad wykonywania pomiarów i wyznaczania stanu magnetowodu i uzwojenia.	1
La2	Badanie i wyznaczenie charakterystyk oraz parametrów generatora asynchronicznego z wirnikiem klatkowym (lub z wirnikiem pierścieniowym).	3
La3	Badanie i wyznaczenie charakterystyk oraz parametrów generatora synchronicznego wzbudzanego elektromagnetycznie.	3
La4	Badanie i wyznaczenie parametrów generatora synchronicznego z magnesami trwałymi.	3
La5	Podsumowanie prac, zaliczenie zajęć laboratoryjnych	1
	Suma godzin	11

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 - Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w tradycyjny sposób w ćwiczeniowych grupach studenckich.	

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	Zaliczenie na podstawie kolokwium
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych

	PEK_K01	
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	aktywność na zajęciach
F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	ocena sprawozdań z wykonanych badań
$P=0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1] Plamitzer A., Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1989	
[2] Latek W: Zarys maszyn elektrycznych. WNT W-wa 1974 r.	
[3] Antal L., Janta T., Zieliński P.: Maszyny elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne. Of. Wyd. PWr, Wrocław 2001.	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] Dąbrowski M. Projektowanie maszyn prądu przemiennego, WNT Warszawa 1994	
[2] Dąbrowski M. Konstrukcja maszyn elektrycznych, WNT W-wa 1978	
[3] Gieras J. F., Wing M.: Permanent magnet motor technology, Marcel Dekker, Inc. New York, Basel 2002	
[4] Glinka T., Mikromaszyny elektryczne o magnesach trwałych, Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2002	
[5] Latek W.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT Wa-wa 1978 r.	
[6] Laboratoryjne instrukcje do ćwiczeń	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Jan Zawilak, jan.zawilak@pwr.wroc.pl	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
UKŁADY ELEKTROMASZYNOWE W ENERGETYCE ODNAWIALNEJ
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA
I SPECJALNOŚCI ELEKTROENERGETYKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2EEN_W03	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5	N1
PEK_W02	S2EEN_W03	C1, C2	Wy2, Wy3, Wy4, Wy6	N1
PEK_W03	S2EEN_W03	C1, C2	Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11	N1
PEK_U01	S2EEN_U03	C1, C2, C3	La2-La4	N2
PEK_U02	S2EEN_U03	C2, C3	La4	N2
PEK_U03	S2EEN_U03	C3	La2 – La4	N2
PEK_U04	S2EEN_U03	C3	La2 – La4	N2
PEK_K01	S2EEN_K01	C3	La1 – La5	N2

** - z tabeli powyżej