

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 stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu ELR023107

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		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.	1
Wy2	Podstawowe zjawiska występujące w maszynach elektrycznych, zasada działania maszyn prądu przemiennego i podstawowe zasady budowy.	3
Wy3	Zasady przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych – wpływ na budowę maszyn elektrycznych.	2
Wy4	Zasady kształtowania pola magnetycznego w magnetowodzie (szczelinie powietrznej) generatorów i wpływ na indukowane napięcia.	2
Wy5	Oddziaływanie uzwojenia twornika na pole magnetyczne w generatorach prądu przemiennego.	2
Wy6	Podstawowe parametry generatorów asynchronicznych i synchronicznych – wpływ rodzaju budowy na parametry	2
Wy7	Generatory napędzane turbinami wysokoobrotowymi – charakterystyki, parametry.	2
Wy8	Generatory napędzane turbinami wolnoobrotowymi - charakterystyki, parametry.	2
Wy9	Generatory indukcyjne (asynchroniczne) z wirnikami klatkowymi i pierścieniowym - charakterystyki, parametry.	2
Wy10	Generatory synchroniczne z wirnikami walcowymi wzbudzone elektromagnetycznie - charakterystyki, parametry.	2
Wy11	Generatory synchroniczne z wirnikami walcowymi z magnesami trwałymi	2
Wy12	Generatory synchroniczne z wirnikami tarczowymi	2
Wy13	Uzwojenia trójfazowe przełączalne o zmienianych liczbach biegunów pola magnetycznego – zasady budowy	2

Wy14	Uzwojenia trójfazowe przełączalne o zmienianych liczbach biegunów pola magnetycznego – aplikacje	2
Wy15	Specyfika budowy generatorów elektrycznych współpracujących z przekształtnikami częstotliwości (6 i 12 pulsowymi), kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

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.	2
La2	Badanie i wyznaczenie charakterystyk oraz parametrów generatora asynchronicznego z wirnikiem klatkowym.	3
La3	Badanie i wyznaczenie charakterystyk oraz parametrów generatora asynchronicznego z wirnikiem pierścieniowym.	3
La4	Badanie i wyznaczenie parametrów generatora synchronicznego z magnesami trwałymi.	3
La5	Badanie prądnicy samowzbudnej prądu stałego	3
La6	Podsumowanie prac, zaliczenie zajęć laboratoryjnych	1
	Suma godzin	15

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	kolokwium w formie pisemnej
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01	Ocena aktywności 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

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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 W-wa 1978 r.

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, Wy13, Wy15	N1
PEK_W02	S2EEN_W03	C1, C2	Wy2, Wy4 - Wy15,	N1
PEK_W03	S2EEN_W03	C1, C2	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy8	N1
PEK_U01	S2EEN_U03	C1, C2, C3	La2-La4	N2
PEK_U02	S2EEN_U03	C2, C3	La5	N2
PEK_U03	S2EEN_U03	C3	La2 – La5	N2
PEK_U04	S2EEN_U03	C3	La2 – La5	N2
PEK_K01	S2EEN_K01	C3	La1 – La5	N2

** - z tabeli powyżej