

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim**    **Maszyny elektryczne 2**

**Nazwa w języku angielskim**    **Electrical machine 2**

**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):**    **Elektrotechnika**

**Specjalność (jeśli dotyczy):**

**Stopień studiów i forma:**    **I stacjonarna**

**Rodzaj przedmiotu:**    **obowiązkowy**

**Kod przedmiotu**    **ELR023103**

**Grupa kursów**    **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		2		

**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 wiedzę w zakresie zasad budowy, parametrów, właściwości i charakterystyk transformatorów, maszyn indukcyjnych oraz prądu stałego.
3. Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska występujące w maszynach synchronicznych (generatorach i silnikach).

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 wytłumaczyć charakterystyki i parametry transformatorów i maszyn elektrycznych indukcyjnych.
4. 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 podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w maszynach synchronicznych, parametrami, właściwościami i charakterystykami.

- C2. Zapoznanie studenta ze zjawiskami fizycznymi, budową, parametrami, właściwościami w maszynach prądu stałego.
- C3. Zapoznanie studenta charakterystykami maszyn prądu stałego: prądnic i silników.
- C4. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI stosowania technik pomiarowych do wyznaczania charakterystyk i parametrów transformatorów oraz maszyn elektrycznych prądu przemiennego (indukcyjnych i synchronicznych).

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

W zakresie wiedzy:

PEK\_W01 Zna prawa i zasady przetwarzania energii elektrycznej i towarzyszące zjawiska występujące w maszynach synchronicznych (generatorach i silnikach): parametry, właściwości i charakterystyki ruchowe.

PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie zjawisk i zasad budowy maszyn prądu stałego (bocznikowych, szeregowych, szeregowo-bocznikowych).

PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie parametrów, właściwości i charakterystyk maszyn prądu stałego (bocznikowych, szeregowych, szeregowo-bocznikowych).

W zakresie umiejętności:

PEK\_U01 Umie wyjaśnić zjawiska właściwości i charakterystyki w maszynach synchronicznych.

PEK\_U02 Umie wyjaśnić zasady działania, zjawiska, właściwości i charakterystyki w maszynach prądu stałego (bocznikowych, szeregowych i szeregowo-bocznikowych).

PEK\_U03 Umie pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry transformatorów, maszyn elektrycznych indukcyjnych i synchronicznych.

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 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, omówienie literatury.	1
Wy1	Pola magnetyczne w maszynach elektrycznych synchronicznych: wytwarzanie, współdziałanie, kształtowanie magnetowodu w maszynach synchronicznych, uzwojenia	1
Wy2	Maszyny synchroniczne cylindryczne: model zastępczy i jego parametry, moment elektromagnetyczny, charakterystyki i parametry znamionowe, praca silnikowa i prądnicowa	2
Wy3	Maszyny synchroniczne o biegunach wydutych: model zastępczy i jego parametry, moment elektromagnetyczny, moment reluktancyjny	2
Wy4	Maszyny synchroniczne o biegunach wydutych: charakterystyki i parametry znamionowe, praca silnikowa i prądnicowa, kompensacja mocy biernej	2
Wy5-6	Maszyny prądu stałego: budowa, zasada działania prądnic i silników, pola magnetyczne, kształtowanie magnetowodu, uzwojenia	3
Wy6-7	Maszyny prądu stałego bocznikowe i szeregowo: moment elektromagnetyczny, charakterystyki, parametry,	2
Wy8	Maszyny prądu stałego bocznikowe i szeregowo: rozruch, regulacja prędkości obrotowej i hamowanie	2
	Suma godzin	15

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 transformatora trójfazowego	3
La3	Współpraca transformatorów trójfazowych	3
La4	Wyznaczenie charakterystyk elektromechanicznych silnika indukcyjnego metodą strat poszczególnych	3
La5	Wyznaczanie charakterystyk elektromechanicznych i parametrów silnika prądu przemiennego metodą obciążenia bezpośredniego	3
La6	Badanie silnika asynchronicznego jednofazowego	3
La7	Badanie przesuwnika fazowego i regulatora indukcyjnego	3
La8	Prądnica synchroniczna trójfazowa – charakterystyki	3
La9	Badanie prądnicy synchronicznej pracującej na sieć sztywną	3
La10	Wyznaczanie parametrów maszyny synchronicznej wydatnobiegunowej	3
La11	Podsumowanie prac, zaliczenie zajęć laboratoryjnych	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel1		
	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	Egzamin w formie pisemnej i/lub ustnej
LABORATORIUM		
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych

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

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Plamitzer A., Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1989</p> <p>[2] Latek W.: Zarys maszyn elektrycznych. WNT W-wa 1974 r.</p> <p>[3] Antal L., Janta T., Zieliński P.: Maszyny elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne. Of. Wyd. PWr, Wrocław 2001.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Dąbrowski M. Projektowanie maszyn prądu przemiennego, WNT Warszawa 1994</p> <p>[2] Dąbrowski M. Konstrukcja maszyn elektrycznych, WNT W-wa 1978</p> <p>[3] Jezierski E.: Transformatory WNT Wa-wa 1983 r.</p> <p>[4] Latek W.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT Wa-wa 1978 r.</p> <p>[5] Bajorek Z.: Maszyny elektryczne. WNT 1976 r.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Jan Zawilak, jan.zawilak@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**MASZYNY ELEKTRYCZNE 2**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K1ETK_W30	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K1ETK_W30	C2	Wy5, Wy6,	N1
<b>PEK_W03</b>	K1ETK_W30	C3	Wy7, Wy8	N1
<b>PEK_U01</b>	K1ETK_U27	C1	La8, La9, La10	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K1ETK_U27	C3	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9, La10	N2
<b>PEK_U03</b>	K1ETK_U27	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9, La10, La11	N2
<b>PEK_U04</b>	K1ETK_U27	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9, La10, La11	N2
<b>PEK_K01</b>	K1ETK_K05	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8, La9, La10, La11	N2

\*\* - z tabeli powyżej