

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim** Maszyny elektryczne z magnesami trwałymi

**Nazwa w języku angielskim** Permanent magnet electrical machine

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

**Specjalność (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika Przemysłowa

**Stopień studiów i forma:** II niestacjonarna

**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny

**Kod przedmiotu** ELR023165

**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	egzamin		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)	1,25		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 wiedzę w zakresie zasad budowy, parametrów, właściwości i charakterystyk transformatorów.
3. Ma wiedzę w zakresie zasad budowy, parametrów, właściwości i charakterystyk maszyn elektrycznych prądu przemiennego oraz stałego.

W zakresie umiejętności:

1. Umie rozpoznawać przetworniki energii elektrycznej wykorzystujące zjawisko indukcji elektromagnetycznej: transformatory, maszyny prądu przemiennego oraz prądu stałego.
2. Potrafi wyjaśnić zasady działania transformatorów i maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego.
3. Umie pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry transformatorów, maszyn elektrycznych prądu przemiennego oraz prądu stałego.
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.
2. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych

- występujących w maszynach elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.
- C2. Zapoznanie studenta z właściwościami, budową, parametrami maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.
- C3. Zapoznanie studenta z możliwościami współpracy maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi z przekształtnikami napięcia.
- C4. Wyrobień umiejętności stosowania technik pomiarowych do wyznaczania charakterystyk i parametrów maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych 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 elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: (magnetoelektrycznych i synchronicznych): parametry, właściwości i charakterystyki ruchowe.

PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie zjawisk i zasad budowy maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.

PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie właściwości, charakterystyk i parametrów maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.

W zakresie umiejętności:

PEK\_U01 Umie wyjaśnić zjawiska, rodzaje budowy, zasady działania, właściwości i charakterystyki maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.

PEK\_U02 Umie pomierzyć i zinterpretować charakterystyki i parametry maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: magnetoelektrycznych i synchronicznych.

PEK\_U03 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
Wy1-2	Analiza właściwości i parametrów współczesnych magnesów trwałych stosowanych w maszynach elektrycznych, magnetowody maszyn elektrycznych z magnesami trwałymi i zasady ich obliczania	3
Wy3	Budowa, właściwości, charakterystyki i parametry maszyn prądu stałego wzbudzanych magnesami trwałymi: komutatorowych i bezszczotkowych, silniki bezszczotkowe wzbudzone magnesami trwałymi o trapezoidalnej oraz sinusoidalnej sile elektromotorycznej, zasady sterowania, właściwości eksploatacyjne, charakterystyki.	2
Wy4	Budowa, właściwości, charakterystyki i parametry maszyn prądu przemiennego wzbudzanych magnesami trwałymi, silniki synchroniczne wzbudzone magnesami trwałymi przystosowane do rozruchu bezpośredniego, właściwości rozruchowe oraz synchronizacyjne.	2
Wy5-6	Generatory synchroniczne wzbudzone magnesami trwałymi napędzane z niekonwencjonalnych źródeł, praca indywidualna oraz na sieć sztywną, wpływ charakteru obciążenia na właściwości eksploatacyjne.	3
Wy6	Maszyny synchroniczne z magnesami trwałymi o strumieniu osiowym:	2

	budowa, właściwości, charakterystyki i parametry.	
Wy7-8	Silniki reluktancyjne z magnesami trwałymi, silniki skokowe.	3
Wy9-10	Współpraca silników magnetoelektrycznych z przekształtnikami napięcia.	3
Wy10-11	Zastosowania i budowa maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi: sprzęt komputerowy, sprzęt audio-video, automatyka i robotyka, motoryzacja, lotnictwo, niekonwencjonalne źródła energii.	3
	Suma godzin	<b>22</b>

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.	2
La2	Badania charakterystyk silnika synchronicznego z magnesami trwałymi	2
La3	Badania rozruchu i synchronizacji silnika synchronicznego z magnesami trwałymi	2
La4	Badani prądnicy 3- fazowej wzbudzonej magnesami trwałymi pracującej na sieć sztywną	2
La5	Badanie silnika magnetoelektrycznego wykonawczego	2
La6	Podsumowanie prac, zaliczenie zajęć laboratoryjnych	1
	Suma godzin	<b>11</b>

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	Egzamin w formie pisemnej i/lub ustnej
LABORATORIUM		

F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
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] Glinka T. : Maszyny elektryczne o magnesach trwałych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002</p> <p>[2] Sochocki R.: Mikromaszyny elektryczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1996</p> <p>[3] Dudzikowski I.: Silniki komutatorowe o magnesach trwałych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1992</p> <p>[4] Plamitzer A., Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1989</p> <p>[5] 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] Gieras J. F., Wing M.: Permanent magnet motor technology, Marcel Dekker, Inc. New York, Basel 2002</p> <p>[2] Dąbrowski M. Projektowanie maszyn prądu przemiennego, WNT Warszawa 1994</p> <p>[3] Dąbrowski M. Konstrukcja maszyn elektrycznych, WNT W-wa 1978</p> <p>[4] Latek W.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT Wa-wa 1978 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  
MASZINY ELEKTRYCZNE Z MAGNESAMI TRWAŁYMI  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA I  
SPECJALNOŚCI: Elektrotechnika Przemysłowa**

<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>	S2ETP_A_W04	C1, C2, C3	Wy1-Wy10	N1
<b>PEK_W02</b>	S2ETP_A_W04	C1, C2,	Wy2, Wy3, Wy4, Wy6, Wy7	N1
<b>PEK_W03</b>	S2ETP_A_W04	C2, C2, C3	Wy2, Wy4, Wy5-Wy11,	N1
<b>PEK_U01</b>	S2ETP_A_U04	C1, C2, C3, C4	La2, La3	N2
<b>PEK_U02</b>	S2ETP_A_U04	C2, C3	La2-La5	N2
<b>PEK_U03</b>	S2ETP_A_U04	C4	La1-La5	N2
<b>PEK_K01</b>	S2ETP_K02	C4	La1-La6	N2

\*\* - z tabeli powyżej