

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Maszyny elektryczne w pojazdach
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Electric Machines In Vehicles
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	EBR013101
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	120		60		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	4		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	2.50		1.50		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z teorii obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego oraz obwodów magnetycznych.
2. Zna i rozumie metody stosowane w analizie obwodów magnetycznych oraz obwodów elektrycznych.
3. Umie korzystać ze schematów podstawowych obwodów elektrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych i transformatorach.
- C2. Zapoznanie studenta z budową, zasadą działania, zjawiskami elektromagnetycznymi, parametrami, schematami zastępczymi i charakterystykami maszyn prądu przemiennego.
- C3. Zapoznanie studenta z budową, zasadą działania, właściwościami ruchowymi oraz charakterystykami maszyn prądu stałego.
- C4. Wyrobienie umiejętności stosowania technik pomiarowych do wyznaczania charakterystyk i parametrów maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
- C5. Wyrobienie umiejętności stosowania technik pomiarowych do wyznaczania charakterystyk i parametrów maszyn elektrycznych prądu stałego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma wiedzę na temat zasad działania maszyn elektrycznych
- PEU_W02 ma wiedzę na temat właściwości i parametrów maszyn elektrycznych

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 potrafi przygotować stanowisko pomiarowe do badań maszyn elektrycznych i wykonać pomiary
- PEU_U02 potrafi opracować wyniki pomiarów maszyn elektrycznych i wyciągnąć z nich wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz pracować w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, omówienie literatury. Zjawiska występujące w maszynach elektrycznych.	2
Wy2	Budowa transformatora, zjawiska elektromagnetyczne, SEM transformacji. Stan jałowy, stan obciążenia, stan zwarcia. Schemat zastępczy transformatora.	2
Wy3	Pola i obwody magnetyczne maszyn elektrycznych: pole stałe, pole zmienne, pole wirujące.	2
Wy4	Uzwojenia maszyn 3-fazowych i zasady sporządzania schematów, SEM indukowana w uzwojeniu, eliminacja wyższych harmonicznych w przebiegu SEM.	2
Wy5	Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania. Stan jałowy, stan obciążenia, stan zwarcia. Schematy zastępcze, równania, sprowadzanie parametrów, wykresy wskazowe.	2
Wy6	Moment elektromagnetyczny maszyn asynchronicznych, charakterystyki elektromechaniczne, bilans mocy i strat, wyznaczanie sprawności.	2
Wy7	Rozruch silników pierścieniowych i klatkowych. Regulacja prędkości obrotowej silników asynchronicznych.	2
Wy8	Maszyny synchroniczne: budowa i zasada działania. Moment elektromagnetyczny.	2
Wy9	Praca generatorowa i silnikowa maszyn synchronicznych, schematy zastępcze, równania, wykresy wektorowe.	2
Wy10	Właściwości, parametry i rodzaje magnesów trwałych stosowanych w maszynach elektrycznych. Odmagnesowanie magnesów trwałych.	2
Wy11	Silniki synchroniczne z magnesami trwałymi.	2
Wy12	Budowa i zasada działania maszyn prądu stałego. Moment elektromagnetyczny.	2
Wy13	Silniki komutatorowe prądu stałego i przemiennego: charakterystyki ruchowe, rozruch, regulacja prędkości obrotowej.	2
Wy14	Silniki bezszczotkowe prądu stałego.	2
Wy15	Mikromaszyny elektryczne.	2
suma godzin:		30

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 wyciągania wniosków z otrzymanych wyników.	3
La2	Realizacja 8-miu 3-godzinnych ćwiczeń laboratoryjnych spośród następujących ćwiczeń: 1. Badanie transformatora trójfazowego. 2. Badanie silnika asynchronicznego trójfazowego. 3. Badania silnika asynchronicznego jednofazowego. 4. Praca generatorowa i hamulcowa silnik asynchronicznego. 5. Silnik bocznikowy prądu stałego. 6. Silnik szeregowy prądu stałego. 7. Silnik synchroniczny o wzbudzeniu elektromagnetycznym. 8. Silnik synchroniczny z magnesami trwałymi. 9. Silnik reluktancyjny. 10. Silnik bezszczotkowy prądu stałego. 11. Badanie silnika asynchronicznego zasilanego z falownika. 12. Badanie silnika prądu stałego zasilanego z przekształtnika impulsowego.	24
La3	Uzupełnienie zaległości. Zaliczenie laboratorium.	3
suma godzin:		30

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 UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01	F1(W) - egzamin
P(W)	P(W)=F1(W)	
F1(L)	PEU_U01 PEU_K01	F1(L) - przygotowanie do zajęć laboratoryjnych
F2(L)	PEU_U02 PEU_K01	F2(L) - ocena sprawozdań
P(L)	P(L)=0,5F1(L)+0,5F2(L)	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Plamitzer A., Maszyny elektryczne, WNT, W-wa 1989.
- [2] Latek W.: Zarys maszyn elektrycznych. WNT, W-wa 1974
- [3] Antal L., Janta T., Zieliński P.: Maszyny elektryczne. Ćwiczenia laboratoryjne. Of. Wyd. PWr, Wrocław 2001
- [4] Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, PWN 2018
- [5] Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2014
- [6] Bernatt J.: Obwody elektryczne i magnetyczne maszyn elektrycznych wzbudzanych magnesami trwałymi, Branżowy Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Maszyn Elektrycznych "Komel" 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dąbrowski M. Projektowanie maszyn prądu przemiennego, WNT W-wa 1994
- [2] Dąbrowski M. Konstrukcja maszyn elektrycznych, WNT W-wa 1978
- [3] Latek W.: Maszyny elektryczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT W-wa 1978
- [4] Bajorek Z.: Maszyny elektryczne. WNT 1976
- [5] Glinka T.: Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, PWN 2019

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Maciej Gwoździewicz, maciej.gwozdziewicz@pwr.edu.pl