

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Obliczanie maszyn i urządzeń elektrycznych metodą elementów skończonych
Nazwa w języku angielskim:	Calculation of machines and electrical devices using the finite element method
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromechatronika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EMR016306
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):			30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):			60		
Forma zaliczenia:			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):			1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych oraz równań różniczkowych o pochodnych cząstkowych
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny, magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne)
3. Zna podstawowe prawa i właściwości pola elektromagnetycznego
4. Potrafi zastosować poznaną teorię pola elektromagnetycznego do jakościowej i ilościowej oceny wielkości fizycznych o charakterze inżynierskim

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie studentowi opisu fizycznego zjawisk elektromagnetycznych stanowiących zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych
- C2. Uświadomienie studentowi związku pól elektromagnetycznych wzbudzanych w maszynach i urządzeniach z charakterystykami ich działania
- C3. Zapoznanie studenta z uniwersalną metodą obliczania pól (metodą elementów skończonych) jako narzędzia do obliczania parametrów indukcyjnych, sił i strat mocy
- C4. Zapoznanie studenta z polowo-obwodową metodą analizy i projektowania maszyn i urządzeń elektrycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

- | | |
|---------|---|
| PEU_U01 | Potrafi opisać budowę modelu polowego i modelu polowo-obwodowego maszyny lub urządzenia elektrycznego |
| PEU_U02 | Potrafi objaśnić uzyskany obliczeniowo rozkład pola |
| PEU_U03 | Potrafi zaprojektować dwuwymiarowe modele polowe i polowo-obwodowe urządzeń i maszyn elektrycznych |

Z zakresu kompetencji społecznych:

- | | |
|---------|--|
| PEU_K01 | Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio dobrać narzędzia służące realizacji określonego zadania |
|---------|--|

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Podstawowe pojęcia elektrodynamiki i definicje polowych wielkości fizycznych.	2
La2	Instruktaż obsługi programów komputerowych do obliczeń polowych.	2
La3	Zasady budowy modelu polowego urządzeń elektromagnetycznych. Konstrukcja geometrii modelu prostego urządzenia elektrycznego i określenie właściwości materiałowych jego elementów.	2
La4	Generacja siatki elementów skończonych. Badanie wpływu jakości siatki na wyniki obliczeń.	2
La5	Budowa dwuwymiarowego, płaskorównoległego modelu polowego urządzenia elektromagnetycznego (np. elektromagnesu stycznika).	2
La6	Wykonanie obliczeń płaskorównoległego pola magnetycznego w urządzeniu elektromagnetycznym.	2
La7	Wykonanie analizy rozkładu pola urządzenia elektromagnetycznego zamodelowanego w układzie płaskorównoległym.	2
La8	Budowa dwuwymiarowego, osiowosymetrycznego modelu polowego urządzenia elektromagnetycznego (np. zaworu elektromagnetycznego)	2
La9	Wykonanie obliczeń osiowosymetrycznego pola magnetycznego w urządzeniu elektromagnetycznym.	2
La10	Wykonanie analizy rozkładu pola i obliczenie siły elektrodynamicznej urządzenia elektromagnetycznego zamodelowanego w układzie osiowosymetrycznym.	2
La11	Opracowanie modelu polowego maszyny elektrycznej z magnesami trwałymi	2
La12	Obliczenie rozkładu pola magnetycznego silnika elektrycznego z magnesami trwałymi.	2
La13	Obliczenie indukcyjności uzwojeń i momentu silnika elektrycznego z magnesami trwałymi.	2
La14	Opracowanie indywidualnych zadań zaliczeniowych.	2
La15	Przedstawienie do oceny sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Laboratorium obliczeniowe prowadzone na indywidualnych stanowiskach komputerowych

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(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych obliczeń
P(L)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Turowski J., Obliczenia elektromagnetyczne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych, WNT, Warszawa 1982 [2] Turowski J., Elektrodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1993 [3] Demenko A., Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1997 LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [1] Sadiku M. N. O., Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC PRESS LLC, 2001 [2] Bianchi N., Electrical machine analysis using finite elements, CRC Taylor&Francis, Boca Raton, 2005

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Maciej Antal, maciej.antal@pwr.edu.pl