



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Maszyn Elektrycznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Computer Aided Design of Electrical Machines
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	PIUEE
Jednostka prowadząca moduł	Katedra maszyn Elektrycznych i Systemów Mechatronicznych
Koordynator modułu	dr inż. Jan Staszak
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Maszyny elektryczne 1, 2
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	8		16		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania maszyn elektrycznych wspomaganego komputerowo (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu, pola magnetycznego oraz obwodów elektrycznych	wykład	K_W01 K_W02	T2A_W01
W_02	ma szczegółową wiedzę w zakresie własności materiałów magnetycznych i elektrycznych stosowanych w maszynach elektrycznych, w zakresie analizy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	wykład	K_W01 K_W02	T2A_W01 T2A_W02
W_03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie projektowania obwodów magnetycznych i elektrycznych maszyn elektrycznych	wykład	K_W03	T2A_W03
W_04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie maszyn elektrycznych	wykład	K_W10	T2A_W04
U_01	potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z zaprojektowanej maszyny elektrycznej	lab.	K_U07	T2A_U08
U_02	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do projektowania maszyn elektrycznych.	lab.	K_U08	T2A_U09
K_01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	lab.	K_K02	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Struktura obwodów magnetycznych i elektrycznych, zasada działania oraz sterowania silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych z komutacją elektroniczną	W_01, W_02
2	Zastosowanie metody elementów skończonych oraz programu Matlab/Simulink do komputerowego wspomaganie projektowania maszyn elektrycznych	W_01, W_02, W_04
3	Zasady projektowania silników bezszczotkowych o magnesach trwałych z komutacją elektroniczną. Przegląd materiałów magnetycznych oraz materiałów stosowanych na uzwojenia. Projektowanie obwodu elektrycznego oraz obwodu magnetycznego. Dobór wymiarów obwodu magnetycznego oraz struktury i parametrów uzwojeń. Wyznaczanie rozkładu pola magne-	W_01, W_02, W_03, W_04



	tycznego oraz parametrów elektromagnetycznych silnika	
4	Obliczanie charakterystyk statycznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych. Symulacja pracy silnika w środowisku Matlab/Simulink. Kolokwium pisemne z wykładów	W_01, W_02, W_03, W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń
3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się ze środowiskiem programowym stosowanym do projektowania maszyn elektrycznych	K_01
2, 3	Dobór wymiarów obwodu magnetycznego silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych, dobór struktury oraz parametrów elektromagnetycznych uzwojeń silnika	W_01, W_02, W_03, U_02
4, 5	Budowa modelu silnika w programie FEM, analiza rozkładu pola magnetycznego, wyznaczanie parametrów uzwojenia stojana	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01
6, 7	Wyznaczanie parametrów elektromechanicznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych, obliczanie charakterystyk statycznych silnika, symulacja pracy bezszczotkowego silnika w środowisku Matlab/Simulink	W_01, W_02, W_03, U_01, U_02,
8	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02,

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_03	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_04	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
U_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych
U_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	8
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	16
4	Udział w konsultacjach (2-4 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	25 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	16
15	Wykonanie sprawozdań	7
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	7
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	16
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	0,64



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Dąbrowski M.: Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego. WNT, W-wa 1994. 2. Gieras J. F., Wing M.: Permanent Magnet Motor Technology. Design and Application. MD, Inc. New York 2002. 3. Hendershot J. R., Miller TJE.: Design of Brushless Permanent magnet Motor. Claredon Press, Oxford 1994. 4. Głowacki A.: Obliczenia elektromagnetyczne silników indukcyjnych. WNT, W-wa 1993. 5. Osowski S.: Modelowanie <i>układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 6. Osowski S., Tobiła A.: <i>Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997 7. Demenko A.: <i>Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym</i>, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997 8. SimPowerSystem. User's Guide, Math Works 2007. 9. http://www.femm.info
Witryna WWW modułu/przedmiotu	