



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-E2P-2042-s3
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Aided Design of Electrical Machines
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Jan Staszak
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Maszyny elektryczne 1, 2
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu, pola magnetycznego oraz obwodów elektrycznych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie własności materiałów magnetycznych i elektrycznych stosowanych w maszynach elektrycznych, w zakresie analizy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie projektowania obwodów magnetycznych i elektrycznych maszyn elektrycznych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie maszyn elektrycznych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
Umiejętności	U01	potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski z zaprojektowanej maszyny elektrycznej	ELE2_U03, ELE2_U08, ELE2_U09, ELE2_U13
	U02	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do projektowania maszyn elektrycznych	ELE2_U03, ELE2_U08, ELE2_U09, ELE2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	ELE2_K01, ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Struktura obwodów magnetycznych i elektrycznych, zasada działania oraz sterowania silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych z komutacją elektroniczną
	2. Zastosowanie metody elementów skończonych oraz programu Matlab/Simulink do komputerowego wspomagania projektowania maszyn elektrycznych
	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 magnetycznego oraz parametrów elektromagnetycznych silnika
	4. Obliczanie charakterystyk statycznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych. Symulacja pracy silnika w środowisku Matlab/Simulink
laboratorium	1. Zapoznanie się ze środowiskiem programowym stosowanym do projektowania maszyn elektrycznych.
	2. Obliczenia obwodu magnetycznego silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych, dobór struktury oraz parametrów elektromagnetycznych uzwojeń silnika.
	3. Budowa modelu silnika w programie MES, analiza rozkładu pola magnetycznego, wyznaczanie parametrów uzwojenia stojana.
	4. Wyznaczanie parametrów elektromechanicznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych, obliczanie charakterystyk statycznych silnika.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			x		x	
W04			x		x	
U01			x		x	
U02			x		x	
K01					x	

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium		Wykonanie wszystkich ćwiczeń, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,41					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

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. Clarendon Press, Oxford 1994.
4. Głowacki A.: Obliczenia elektromagnetyczne silników indukcyjnych. WNT, W-wa 1993.
5. Osowski S.: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
6. Osowski S., Toboła A.: Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
7. Demenko A.: Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997
8. SimPowerSystem. User's Guide, Math Works 2007.
9. <http://www.femm.info>.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje