



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E2P-2042-s3
	studia niestacjonarne:	
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania maszyn elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Aided Design of Electrical Machines	
Obowiązuje od roku akademickiego	2021/22	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Maszyny elektryczne 1, 2	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	0	30	0	0
	studia niestacjonarne:	18	0	18	0	0



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 wspomaganie 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	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων w trakcie zajęć</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S		
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30								h	
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2								h	
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,6					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					35					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,44					1,4					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					18					h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,20					0,72					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS	

LITERATURA

1. Glinka T.: Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
2. Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
3. Dąbrowski M.: Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego. WNT, W-wa 1994.
4. Gieras J. F., Wing M.: Permanent Magnet Motor Technology. Design and Application. MD, Inc. New York 2002.
5. Hendershot J. R., Miller TJE.: Design of Brushless Permanent magnet Motor. Claredon Press, Oxford 1994.
6. Głowacki A.: Obliczenia elektromagnetyczne silników indukcyjnych. WNT, W-wa 1993.
7. Osowski S.: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
8. Osowski S., Tobała A.: Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
9. Demenko A.: Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1997
10. SimPowerSystem. User's Guide, Math Works 2007.
11. <http://www.femm.info>.