



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-1EZ2-1003-s2
Nazwa przedmiotu	Modelowanie komputerowe układów elektromechanicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Modeling of Electromechanical Systems
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, dr inż. Zbigniew Gawęcki
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	18		18		

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 mechaniki, pola elektrycznego, magnetycznego oraz obwodów elektrycznych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie formułowania równań opisujących elektromechaniczne systemy napędowe	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie modelowania elektromechanicznych systemów napędowych	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
	W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z budową i symulacją modeli matematycznych obwodowych, polowych i polowo-obwodowych.	ELE2_W01, ELE2_W02, ELE2_W03, ELE2_W12
Umiejętności	U01	potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE2_U03, ELE2_U08, ELE2_U09, ELE2_U13
	U02	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do badań elektromechanicznych systemów napędowych.	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. Opis modelu matematycznego systemu elektromechanicznego za pomocą równań Eulera-Lagrange'a. Równania stanu układów elektromechanicznych, metody rozwiązywania równań stanu, algorytmy numerycznego całkowania równań różniczkowych
	2. Modelowanie matematyczne maszyn elektrycznych za pomocą modeli obwodowych. Analiza stanów niustalonych transformatorów, silników prądu stałego oraz maszyn indukcyjnych i synchronicznych.
	3. Zastosowanie metody elementów skończonych do modelowania pól elektromagnetycznych w maszynach elektrycznych. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Polowo-obwodowe modele przetworników elektromechanicznych.
	4. Modelowanie matematyczne wybranych układów elektromechanicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.
laboratorium	1. Wprowadzenie do modelowania układów elektromechanicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.
	2. Modelowanie maszyn prądu stałego w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.
	3. Badania symulacyjne transformatora w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem oraz w środowisku Ansys/Maxwell.
	4. Badania symulacyjne maszyn indukcyjnych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.
	5. Badania symulacyjne maszyn synchronicznych w środowisku Matlab/Simulink oraz SimPowerSystem.

*) 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	x		x	
W02	x	x	x		x	
W03	x	x	x		x	
W04	x	x	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 egzaminu
laboratorium		Wykonanie wszystkich ćwiczeń, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18		18			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	42					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,68					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,32					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	18					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,71					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

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

LITERATURA

1. Osowski S.: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
2. Osowski S., Toboła A.: Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
3. Puchała A.: Dynamika Maszyn i układów elektromechanicznych, PWN, Warszawa 1977
4. Puchała A., Noga M., Gołębiowski L.: Zbiór zadań z dynamiki maszyn i układów elektromechanicznych, PWN, Warszawa 1979
5. Pełczewski W., Krynke M.: Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa 1984
6. Paszek W.: Stany nieustalone maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1986
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. Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, tom 2, WNT, Warszawa 1997

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje