



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Algorytmy i układy sterowania maszyn elektrycznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Algorithms and control systems of electric machines
Obowiązuje od roku akademickiego	20012/2013

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	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	PiUEE
Jednostka prowadząca moduł	KMEiSM
Koordynator modułu	dr inż. Krzysztof Ludwinek, dr hab. inż. Sławomir Karyś
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1, 2, Napęd i automatyka napędu elektrycznego, Energoelektronika (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Rozszerzenie wiedzy z zakresu metod sterowania wybranych maszyn elektrycznych. Zdobycie umiejętności syntezy algorytmów sterowania maszyn do postaci programów na sterowniki typu PLC i układy mikroprogramowalne. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki oraz maszyn elektrycznych	w/lab	K_W01, K_W02	T2A_W01
W_02	ma szczegółową wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC oraz układów mikroprogramowalnych	w/lab	K_W01, K_W10	T2A_W01, T2A_W02
W_03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o rodzaju i parametrach i układach sterowania dla danej maszyny elektrycznej	w/lab	K_W03	T2A_W03
W_04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o algorytmach i modelach matematycznych maszyn elektrycznych, o konfiguracji i programowaniu układów sterowania za pomocą profesjonalnych programów	w/lab	K_W03, K_W10	T2A_W04
U_01	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje interpretować uzyskane wyniki, potrafi samodzielnie dobrać odpowiedni algorytm, rodzaj i parametry układu sterowania dla danej maszyny elektrycznej	lab	K_U07	T2A_U08
U_02	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do konfiguracji i programowania, do uruchamiania układów opartych na sterownikach PLC oraz układach mikroprogramowalnych	lab	K_U07	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
1,2	Algorytmy sterowania maszyn bezszczotkowych o wzbudzeniu od magnesów stałych BLDC oraz maszyn PMSM	W_01, W_02, W_03
3,4	Algorytmy sterowania maszyn reluktancyjnych, skalarne algorytmy sterowania silników indukcyjnych	W_01, W_02, W_03, W_04
5, 6, 7	Wybrane języki programowania sterowników PLC oraz układów mikroprogramowalnych i sterowników PLC	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01 U_02, U_03,
8	kolokwium pisemne w zakresie wykładów	W_01, W_02, W_03, W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń



3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2, 3, 4, 5, 6	Na podstawie zadanych algorytmów należy opracować programy do sterowania maszyn z magnesami trwałymi oraz indukcyjnych, opracowanie koncepcji programu sterującego wybrany obiekt, zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym, programowanie z zastosowaniem narzędzi sprzętowych, pisanie oraz usuwanie błędów w programie, uruchomienie układu	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, K_01
7, 8, 9, 10, 11, 12	Na podstawie zadanych algorytmów należy opracować programy do sterowania trójfazowych maszyn indukcyjnych, opracowanie koncepcji programu sterującego wybrany obiekt, zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym, programowanie z zastosowaniem narzędzi sprzętowych, pisanie oraz usuwanie błędów w programie, uruchomienie układu	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, K_01
13, 14	Badania eksperymentalne i analiza zarejestrowanych przebiegów czasowych	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, K_01
15	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
U_03	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

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



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. BTC. W-wa 2007. 2. Wiązania M.: Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom. BTC. W-wa 2004. 3. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC. W-wa 2005. 4. PICAXE Manuals: Getting Started, BASIC Commands, Microcontroller interfacing circuits. Instrukcje. http://www.picaxe.com 5. J. Kwaśniewski: <i>Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej</i>. Wyd. BTC. Legionowo 2008. 6. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J.: <i>Programowanie sterowników PLC</i>. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 19982. 7. K. H. BBoelbach i inni: <i>Technika sterowników z programowalną pamięcią</i>. WSiP. W-wa 1998. 8. S. Flaga: <i>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</i>. ResNet S. C. Skawina 2006. 9. <i>CX-One FA Integrated Tool Package</i>. Setup Manual. Omron 2006. www.omron.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	



F. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	60
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	92 (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>	3,07
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	2
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,53
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	108
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>	60
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

G. LITERATURA

Wykaz literatury	1. ...M. H. Rashid.: „Power Electronics Handbook” 2. S. A. Nasar.: Electric Machines and Power Systems
Witryna WWW modułu/przedmiotu	