



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Sterowanie mikroprocesorowe maszyn elektrycznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Microprocessor based control of the electric machines
Obowiązuje od roku akademickiego	

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I 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	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Koordynator modułu	dr hab. inż. Krzysztof Ludwinek, dr hab. inż. Sławomir Karyś
Zatwierdził:	Dziekan WEAiI dr hab. inż. Antoni Różowicz prof. PŚk

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	VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
--------------------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------	-------------



w semestrze	30		30		
-------------	----	--	----	--	--

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawowymi układami sterowania maszyn elektrycznych realizowanymi za pomocą mikroprocesorów w oparciu o język wyższego poziomu, opanowanie metodologii projektowania podstawowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych, ich analizy, konfigurowania i uruchamiania. (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 wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki oraz maszyn elektrycznych	w/lab	K_W01, K_W02	T1A_W01
W_02	ma podstawową wiedzę o budowie i zasadach działania mikroprocesorów	w/lab	K_W15	T1A_W02
W_03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o sposobach wykorzystania mikroprocesorów do sterowania maszyn elektrycznych	w/lab	K_W17	T1A_W03
W_04	ma szczegółową wiedzę o konfiguracji i programowaniu i zdalnym sterowaniu maszyn elektrycznych za pomocą mikroprocesorów	w/lab	K_W15, K_W17	T1A_W04
U_01	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie konfiguracji i programowania mikroprocesorów	lab	K_U09	T1A_U07
U_02	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski podczas konfiguracji, programowania i uruchamiania maszyn elektrycznych za pomocą mikroprocesorów z zasadami BHP	lab	K_U09, K_U10, K_U12	T1A_U08
U_03	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań poprzez programy narzędziowe, do konfiguracji i programowania oraz uruchamiania układów sterowania maszyn elektrycznych za pomocą mikroprocesorów	lab	K_U09, K_U10	T1A_U09
K_01	potrafi współdziałać i pracować w grupie	lab	K_K04	T1A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Usystematyzowanie wiadomości dotyczących rodzin mikroprocesorów w odniesieniu do sterowania napędów elektrycznych, porównanie języków	W_01, W_02



	programowania i środowisk. Struktura układu sterowania mikroprocesorowego napędu elektrycznego. Budowa układu mikroprocesorowego. Sposoby programowania.	
3,4	Obsługa wejść i wyjść cyfrowych. Sterowanie wybranym silnikiem elektrycznym. Obsługa przycisków, klawiatury i sygnałów cyfrowych, przykłady programów.	W_01, W_02, W_03
6-7	Obsługa wskaźników siedmiosegmentowych i LCD, przykłady programów. Obsługa wyjść cyfrowych PWM, przykłady programów.	W_01, W_02
8	Zastosowanie układu przerwań.	W_01, W_02, W_03, W_04
9,10	Instrukcje do obsługi wejść i wyjść analogowych. Przetworniki A/C i C/A. Sterowanie zmianą prędkości obrotowej silnika skokowego i DC.	W_01, W_02, W_03
11,12	Układy scalone stosowane do sterowania stopniami końcowymi mocy, zmiana kierunku prędkości obrotowej, przykłady programów. Pomiar prędkości obrotowej za pomocą przetworników Halla i enkodera, przykłady programów.	W_01, W_02, W_03
13	Sterowanie napędami z zastosowaniem silników z magnesami trwałymi BLDC z wykorzystaniem sygnałów z czujników Halla.	W_01, W_02, W_03
14	Pomiar prądów i napięć stałych i przemiennych poprzez wbudowane wejścia analogowe. Rola sprzężenia zwrotnego w regulacji prądu i prędkości silników.	W_01, W_02, W_03
15	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 zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy z układami mikroprocesorowymi, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się ze środowiskiem do programowania i symulacji, tworzenie programów do obsługi wyjść cyfrowych, praca z symulatorem	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01
3,4	Projektowanie wybranych mikroprocesorowych układów sterowania maszyn elektrycznych DC, opracowanie struktury sterowania, dobór elementów, uruchamianie programu na symulatorze, łączenie układu, programowanie.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02
5,6	Projektowanie wybranych mikroprocesorowych układów sterowania maszyn trójfazowych, dobór elementów, uruchamianie programu na symulatorze, programowanie, łączenie układu.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02
7,8	Pomiar prędkości obrotowej silnika elektrycznego za pomocą przetwornika Halla i enkodera, skalowanie wielkości pomiarowych z czujników prądu.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02
9-14	Opracowanie programów do sterowania prędkością obrotową silników elektrycznych z automatycznym układem regulacji.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03
15	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03

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



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

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	30
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	65 (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>	2,60
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	35 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,40
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
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>	2.4

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. BTC. W-wa 2007. 2. Górecki P.: Mikrokontrolery dla początkujących. BTC. W-wa 2006. 3. Wiązania M.: Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom. BTC. W-wa 2004. 4. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC. W-wa 2005. 5. PICAXE Manuals: <i>Getting Started, BASIC Commands, Microcontroller</i>
------------------	--



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

	<i>interfacing circuits</i> . Instrukcje. http://www.picaxe.com 6. dsPIC33F Family Data Sheet High-Performance, 16-bit Digital Signal Controllers. Microchip 2006
Witryna WWW modułu/przedmiotu	