

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-E-P-1002-s7
Nazwa modułu	Zastosowanie sterowników PLC w układach przemysłowych
Nazwa modułu w języku angielskim	PLC Controller Utilizations in Industrial Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

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	VII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Podstawy elektroniki 1, 2 ; Maszyny elektryczne 1, 2.
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	Celem modułu jest zapoznanie studentów z przemysłowymi układami sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanymi za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz falowników, opanowanie metodologii projektowania układów sterowania, ich analizy i syntezy, konfigurowania i programowania. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma wiedzę w zakresie 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 w zakresie budowy i konfiguracji kompaktowych i modułowych sterowników PLC	w/lab	K_W18	T1A_W02
W_03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o konfiguracji przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych sterownych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC	w/lab	K_W17	T1A_W03
W_04	ma teoretycznie szczegółową wiedzę o konfiguracji i programowaniu przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC	w/lab	K_W18	T1A_W04
U_01	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie symulacji, konfiguracji i programowania oraz uruchamiania sterowników PLC	lab	K_U08	T1A_U07
U_02	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy konfiguracji przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC	lab	K_U09	T1A_U08
U_03	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do konfiguracji i programowania oraz uruchamiania układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC	lab	K_U09	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 - 3.	Usystematyzowanie wiadomości dotyczących konfiguracji i programowania modułowych i kompaktowych sterowników PLC, dobór programów narzędziowych służących do konfiguracji i programowania. Podstawowe informacje oraz pojęcia dotyczące wymogów stawianych przemysłowym układom sterowania. Metodologia budowy systemów sterowania w oparciu o kompaktowe i modułowe sterowniki PLC i moduły rozszerzeń, utworzenie tablicy Routingu.	W_01, W_02, W_03, U_01
4 - 6	Alokacja i konfiguracja modułów rozszerzeń w pamięci sterowników PLC. Sposoby oznaczania modułowych i kompaktowych sterowników PLC. Podstawy sterowania i regulacji serwonapędów, najważniejsze instrukcje, sterowanie impulsowe oraz poprzez moduły komunikacyjne, przykład realizacji wybranego układu sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Ograniczenia możliwości zastosowania sterowników PLC w układach przemysłowych. Projektowanie przemysłowych układów sterowania i regulacji oraz instalacji teletechnicznych w programie CAD zgodnych z wymogami.	W_01, W_02, W_03, U_01
7 - 9	Konfiguracja modułowych i kompaktowych sterowników PLC w przemysłowych układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych: dobór jednostki i modułów do przykładowych rozwiązań, porównanie czasów wykonania poszczególnych instrukcji i ich optymalizacja, dobór zasilacza do sterowników PLC modułowych i kompaktowych oraz modułów rozszerzających i wynikające stąd ograniczenia. Organizacja i podział pamięci, dostęp programowy i sprzętowy, adresy wejść-wyjść i obszary CIO dla modułów rozszerzających i jednostek wbudowanych wykorzystywanych w układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych, obszar danych i bitów pomocniczych, najważniejsze instrukcje (sterowania, operacji na danych (w tym skalowania) i porównania (również w przedziale). przykłady programów. Sterowanie w oparciu o funkcje matematyczne stało- i zmiennie-przecinkowe, przykłady programów.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01
10 - 12	Zaawansowane sterowanie w przedziałach i strefach nieczułości, konfiguracja i sterowanie przemysłowych układów maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o funkcje matematyczne, wbudowany zegar czasu rzeczywistego oraz instrukcje porównania czasu, porównanie blokowe.	W_02, W_03, W_04, U_01
13 - 14	Konfiguracja i sposób programowania modułów analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych wbudowanych i dołączanych za pomocą modułów rozszerzeń (w tym również konfiguracja falowników), możliwości współpracy kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz modułów rozszerzeń z falownikami napięcia i enkoderami (inkrementalnymi i absolutnymi).	W_03, U_02
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 laboratoryjnych	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy ze sterownikami PLC, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się z pakietem programowania do konfiguracji i programowania sterowników PLC i falowników. Student otrzymuje oryginalne środowisko programowe wyłącznie do jego użytku domowego.	K_01
2 - 3	Konfiguracja kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz praktyczne poznanie narzędzi programowania należących do pakietu programów (środowiska), prawidłowe i błędne sposoby podłączanie czujników i sterowników z wyjściami NPN i PNP, dobór zasilacza i zabezpieczeń, łączenie, sprawdzanie i uruchamianie za pomocą symulatora	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01,

	i w stanowisku laboratoryjnym.	U_02, U_03, K_01
4 - 6	Z wykorzystaniem modułowych i kompaktowych sterowników PLC należy zaprojektować i wykonać praktycznie układy sterowania procesem załączania i wyłączania trójfazowego silnika indukcyjnego wielobiegowego.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, K_01
7 - 9	Z wykorzystaniem modułowych i kompaktowych sterowników PLC należy zaprojektować i wykonać praktycznie automatyczny rozruch Y/Δ trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego z jednego i wielu miejsc.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, K_01
10 - 12	Projekt sterowania wybranym procesem przemysłowym z automatycznym cyklem pracy oraz z opcją zatrzymania i możliwością wyboru powrotu do pozycji wyjściowej. Po wykonanym projekcie należy układ zaprogramować i uruchomić najpierw za pomocą symulatora, a następnie w układzie rzeczywistym.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, K_01
13 - 14	Sterowanie i regulacja serwonapędem z silnikiem BLDC i modułowym sterownikiem PLC. Realizacja programów z wykorzystaniem funkcji do sterowania impulsowego. Wpływ momentu bezwładności na pracę serwonapędu.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, K_01
15	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, K_01

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
U_02	Kolokwium pisemne
U_03	Kolokwium pisemne

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>	2,17
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
15	Wykonanie sprawozdań	8
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,83
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
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>	30
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. J. Kwaśniewski: <i>Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej</i>. Wyd. BTC. Legionowo 2008. 2. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle: • K. Ludwinek: „PLC Simulation and Programming” – wykład. • K. Ludwinek: „PLC Simulation and Programming” – laboratorium. • K. Ludwinek: „PLC Controller Utilizations in Industrial Systems” – wykład. 3. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J.: <i>Programowanie sterowników PLC</i>. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 19982. 4. K. H. BBorelbach i inni: <i>Technika sterowników z programowalną pamięcią</i>. WSiP. W-wa 1998.
------------------	--

	5. S. Flaga: <i>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</i>. ResNet S. C. Skawina 2006. 6. <i>Moduł jednostki centralnej CP1L</i>. Podręcznik wprowadzający. Omron 2007. www.omron.pl 7. CJ1M, CP1H, CP1L, CPM2A: <i>Programming and Operational Manual</i>. Omron (Instrukcje pdf). www.omron.pl 8. V1000. Instrukcja obsługi. Omron 2009. www.omron.pl 9. 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl 10. <i>VARISPEED F7. Vector Control Frequency Inverter</i>. USER'S MANUAL. Omron 2005. 11. <i>CX-One FA Integrated Tool Package</i>. Setup Manual. Omron 2006. www.omron.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	