

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Sterowniki PLC i regulatory cyfrowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Programmable Logic Controller and digital controller PID.
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Jerzy Stamirowski
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	podstawy informatyki, podstawy teorii regulacji
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	4

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy o architekturze sterownik PLC oraz wiedzy i umiejętności programowaniu sterowników PLC włącznie z tworzeniem cyfrowego regulatora PID. Celem jest również uzyskanie wiedzy i umiejętności pozwalających dobrać sterownik dla określonego zadania regulacji i sterowania urządzeniami i układami przemysłowymi.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania procesami dyskretnymi	wykład	K_W18	T1A_W03
W_02	Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, zastosowania i rozwoju sterowników PLC,	wykład	K_W09 K_W19	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02
W_03	Student zna zasady i metody projektowania oprogramowania dla sterowników PLC oraz programowania sterowników PLC.	wykład	K_W19	T1A_W03
W_04	Student ma podstawową wiedzę na temat regulatorów cyfrowych.	wykład	K_W09 K_W16 K_W19	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02
W_05	Student zna zasady i metody praktycznej realizacji sterownika PID w sterowniku PLC.	wykład	K_W09 K_W16 K_W19	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 InżA_W02
U_01	Student potrafi dobrać sterownik do zadania sterowania i przygotować go do pracy (konfiguracja).	laboratorium	K_U32	T1A_U13 InżA_U05
U_02	Student potrafi zaprojektować, przygotować i przetestować program sterownika PLC dla realizacji zadania sterowania	laboratorium	K_U32	T1A_U13 InżA_U05
U_03_	Student potrafi zrealizować regulator PID w sterowniku PLC	laboratorium	K_U19 K_U32	T1A_U09 InżA_U02 T1A_U13 InżA_U05
U_04	Student potrafi przetestować program regulatora i dostosować parametry regulatora PID.	laboratorium	K_U19	T1A_U09 InżA_U02
K_01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka	wykład laboratorium	K_K02	T1A_K02 InżA_K01
K_02	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie rozwoju sterowników programowalnych	wykład laboratorium	K_K01	T1A_K01

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawy sterowania cyfrowego i systemów cyfrowych. Systemy liczbowe,	W_01

	sygnały, przekaźnikowe układy przełączające, podstawy teorii układów przełączających, podstawowe operacje na bitach i słowach w układach sterowania, minimalizacja funkcji logicznych.	U_01
2	Charakterystyka funkcjonalna sterowników. Funkcje przetwarzania sygnałów, funkcje interfejsu z czujnikami i elementami wykonawczymi, funkcje interfejsu człowiek-maszyna. Norma IEC 61131.	W_02 U_01
3	Architektura sprzętowa sterownika PLC. Jednostka centralna CPU, moduły wejść cyfrowych, moduły wyjść cyfrowych, moduły wejść analogowych prądowych i napięciowych, moduły wyjść analogowych, moduły specjalne (pomiaru temperatury, szybkie liczniki, regulatory, pozycjonowania osi), moduły komunikacyjne, moduły rozszerzeń lokalnych	W_02 U_01
4	Architektura i zasady działania PLC. Cechy charakterystyczne (czasy reakcji), tryby pracy, obszary pamięci użytkownika w sterowniku, kryteria doboru sterowników.	W_02 U_01
5	Zasady programowania sterowników zgodnie z normą IEC6113-3. Model oprogramowania, struktura programu, jednostki organizacyjne oprogramowania (funkcje, bloki funkcyjne, programy). Języki programowania (LD, IL, ST, FBD), kompatybilność języków.	W_03 U_02
6	Programowanie przy użyciu instrukcji podstawowych. Instrukcje podstawowe i specjalne, operacje na bitach (styk otwarty, styk zamknięty, negacja, ustawienie i kasowanie bitu, przerzutnik RS i SR, układy pamięciowe, wykrywanie zbocza), operacje logiczne na słowach,	W_03 U_02
7	Programowanie przy użyciu instrukcji podstawowych. Zegary, liczniki, operacje przenoszenia danych, przesuwania i rotacji danych, konwersji, porównywania, operacje matematyczne, operacje sprawdzania stanu bitów.	W_03 U_02
8	Środowisko tworzenia oprogramowania. Oprogramowanie narzędziowe Cimplicity Machine Edition / Proficy Machine Edition – firmy GE Fanuc, Simatic Manager – firmy Siemens, Control FPWinPro – firmy Panasonic.	W_02 W_03 U_02 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe elementy języka drabinkowego – styki i cewki przekaźnikowe. Realizacja funkcji logicznych w języku drabinkowym. Referencje o organizacji binarnej. (iloczyn logiczny, suma logiczna, negacja, alternatywa wyłączająca - XOR, negacja iloczynu logicznego – funkcja Sheffera NAND, negacja sumy logicznej – funkcja Peirce'a).	U_01 U_02
2	Liczniki, zegary, arytmetyka i relacje w języku drabinkowym. Referencje o organizacji słowowej.	U_01 U_02
3	System obiegu wody w basenie. Program sterujący modelem obiektu.	U_01 U_02
4	Linia produkcyjna - napełnianie butelek oranżadą. Program sterujący modelem obiektu.	U_01 U_02
5	Pralka automatyczna. Program sterujący modelem obiektu.	U_01 U_02
6	Winda osobowa. Program sterujący modelem obiektu.	U_01 U_02
7	Modelowanie regulatorów cyfrowych z wykorzystaniem pakietu Simulink. Program sterujący modelem obiektu.	U_01 U_02
8	Wprowadzenie do oprogramowania Proficy Machine Edition obsługa podstawowych funkcji aplikacji.	U_01 U_02
9	Przygotowanie i konfiguracja sterowników PLC w aplikacji Proficy Machine Edition.	U_01 U_02
10	Podstawowe bloki języka drabinkowego w aplikacji Proficy Machine Edition.	U_01 U_02

11	Zaawansowane bloki języka drabinkowego w aplikacji Proficy Machine Edition.	U_01 U_02
12	Sterowanie pracą sygnalizacji drogowej – aplikacja Proficy Machine Edition.	U_01 U_02
13	Sterowanie objektem grzanie chłodzenie przy współpracy z regulatorem cyfrowym.	U_01 U_02
14	Aplikacja sterująca układem wykonawczym falownik – silnik.	U_01 U_02 K_01
15	Zaliczenie.	U_02 U_03 U_04 K_01 K_02

3. Charakterystyka zadań projektowych

4. 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 do W_04	Egzamin. Pytania i programy z pełnego zakresu wiedzy objętego programem wykładu. Ocena studenta uzależniona od ilości zdobytych punktów.
W_01 do W_04	Sprawdzian pisemny cząstkowy. Ocena uwzględniana przy ocenie końcowej.
U_01 do U_04	Sprawdzian pisemny z pełnego zakresu umiejętności objętego programem laboratorium. Ocena studenta uzależniona od ilości zdobytych punktów.
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych
K_02	
.....	

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15h
3	Udział w laboratoriach	30h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	5h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	60
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach	2,0 ECTS

	wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5h
15	Wykonanie sprawozdań	10h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do sprawdzianu końcowego z wykładów	10h
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45h
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	105h
23	Punkty ECTS za moduł	4,0 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sałat R. i inni. Wstęp do programowania sterowników PLC. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2010. 2. Kwaśniewski J. Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008 3. Kwaśniewski J. Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009 4. Świder J. i inni. Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, Gliwice 2012 5. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006. 6. Kasprzyk J, Hajda J: Programowanie sterowników PLC, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998. 7. Pietruszewicz K. Dworak P. :Programowalne sterowniki automatyki PAC, Wydawnictwo Nacom, Poznań, 2007 8. Dzierżek K. Programowanie sterowników GE Fanuc w
------------------	--

	<p>przykładach i zadaniach. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2007</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Boel-Plater Bogdan Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. Wydawnictwo Naukowe PWN SA Warszawa 2008 10. Jakuszewski R. Programowanie systemów SCADA. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2006. 11. Kamiński K. Programowanie w STEP 7 MicroWin., 2006 12. Sławomir Kacprzak. Programowanie terowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011. 13. Stanisław Flaga. Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo ResNet, Skawina, 2006. 14. Ryszard Jakuszewski. Programowanie systemów SCADA. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2006. 15. Dokumentacja firmy GE Fanuc 16. Biuletyny Automatyki firmy Astor www.astor.com.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	