



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora Nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-AiEP-03-s4
Nazwa przedmiotu	Programowanie Sterowników Przemysłowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial Controllers Programing
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Elektrotechnika Przemysłowa
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Mirosław Wciślik
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Wymagania wstępne	Programowanie komputerów, układy cyfrowe, podstawy elektro- niki
Egzamin (TAK/NIE)	Tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia z matematyki, które obejmują logikę, kombinatorykę oraz elementy matematyki dyskretnej oraz układów automatyki; Ma wiedzę o podstawowych elementach elektronicznych, ich budowie, zasadzie działania, charakterystykach statycznych	AiEP1_W01, AiEP1_W06
	W02	Ma wiedzę o budowie i zasadzie działania sterowników przemysłowych (m.in. PLC, CNC), ich językach programowania, strukturze programu sterownika, analogowych i cyfrowych układach peryferyjnych, zna metodykę uruchamiania i testowania programów oraz systemy wizualizacji danych, zna i rozumie zasadę działania podstaw interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania.	AiEP1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne (analogowe, cyfrowe, programowalne), przeznaczone do różnych zastosowań.	AiEP1_U03
	U02	Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny, robota przemysłowego oraz system wizyjny, potrafi tworzyć systemy wizualizacji procesów przemysłowych.	AiEP1_U07
	U03	Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym; potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z użyciem właściwej terminologii.	AiEP1_U04, AiEP1_U13, AiEP1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	AiEP1_K01
	K02	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować.	AiEP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1-2. System sterowania: zadania, hierarchia, realizacje, niezawodność. Procesy ciągłe i dyskretne, rozłożone i wsadowe. Technologie realizacji sterowań. Struktura programu cyfrowego urządzenia sterującego - podstawowe bloki. Budowa programowalnego cyfrowego systemu sterowania. Budowa sterownika Simatic S7-12xx. Układy we-wy sterowników. Organizacja programów obsługi sterowników PLC. Typy zmiennych, organizacja pamięci zmiennych.

	3-4. Proces projektowania układu sterowania wykorzystującego sterownik PLC na przykładzie sterowników Siemens S7-12xx. Formaty zmiennych rejestrowych. Języki programowania sterowników PLC standardu 1131-3. Ogólna struktura układu sterowania logicznego. Schematy drabinkowe – LAD i schematy funkcyjne - FBD. . Elementy tworzenia interfejsu człowiek – maszyna
	5-6. Podstawy algebry Boole,a w językach LAD i FBD . Układy kombinacyjne. Elementy stykowe statyczne i odpowiadające im bloki funkcyjne. Elementy stykowe dynamiczne sterownika S-7. Układy porównujące. Kolokwium.
	7. Obsługa wejść analogowych –przetwarzanie sygnałów. Realizacja prostych regulatorów nieliniowych.
	8-9. Przerzutniki w sterownikach PLC. Podstawowe układy liczników programowych w sterownikach PLC. Podstawowe człony czasowe. Realizacja typowych uzależnień czasowych.
	10-11. Podstawy języka programowania schematów sekwencyjnych – SFC. Realizacja podstawowych bloków SFC z wykorzystaniem elementów stykowych i blokowych. Przykłady sterowania sekwencyjnego w języku SFC. Bloki organizacji programu – wprowadzanie i edycja tych bloków.
	12-13. Operacje algebraiczne, logiczne, konwersji, przetwarzania oraz filtracji. Realizacja prostych układów dynamicznych: integratora, filtru. Język tekstu strukturalnego – ST.
	14. Komunikacja w sterownikach przemysłowych. Przykłady programów sterowników przemysłowych.
	15. Kolokwium
laboratorium	1. Wprowadzenie do środowiska programowania PLC, zapoznanie z narzędziami do programowania sterownika i panelu operatorskiego HMI
	2. Zmienne i pamięci sterownika. Logika bitowa, elementy wejściowe i wyjściowe, proste układy kombinacyjne. Języki LAD i FBD.
	3. Wykorzystanie elementów porównujących, programowanie złożonych układów kombinacyjnych, dekoderek, układów blokad, klasyfikatorów. Programowanie układów kombinacyjnych – metody rejestrowe.
	4. Programowanie układów z pamięcią, przerzutników, liczników, układów czasowych sterownika. Elementy interfejsu człowiek-maszyna. Pomiar czasu pętli programu.
	5. Podstawowe elementy języka funkcji sekwencyjnych – SFC. Tworzenie programów układów sterowania sekwencyjnego.
	6. Realizacja nieciągłych układów regulacji, regulator dwustanowy z histerezą, realizacja prostych układów dynamicznych jako korektorów regulatorów przekaźnikowych.
	7. Realizacja układów dynamicznych, operujących w czasie rzeczywistym, jako modeli obiektów rzeczywistych, Programowanie układów regulacji ciągłej, realizacja regulatora PID.
	8. Komunikacja sterowników PLC, elementy sieci przemysłowych. Dyskusja nad sprawozdaniami i zaliczenie.

*) 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			
W02			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
K01			x		x	
K02			x		x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań.

*) 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	30	0	30	0	0	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	0	2	0	0	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	61					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,44					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,34					ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

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

LITERATURA

1. Legierski T. i inni : Programowanie sterowników PLC, Wyd. Jacka Skalbmierskiego, Gliwice 1998,
2. Kamiński K.: Programowanie w Step7 Microwin, ISBN 83-923756-0-2, wyd.3, 2006
3. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, PWN, Warszawa 2005,
4. SIEMENS: SIMATIC S7-1200, Podręcznik, wyd. 1. Warszawa 2010,
5. SIEMENS: Pierwsze kroki z SIMATIC S7-1200, Easy Book, Podręcznik, wyd. 3/ 2014,
6. Kwiatkowski W.: Wprowadzenie do automatyki, wyd.3, Warszawa 2014

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje