



(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 4

1. Nazwa przedmiotu: Rozproszone systemy pomiarowe i sterowniki programowalne w robotyce		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2019/2020				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka; Wydział AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: ROBOTYKA				
9. Semestr: drugi				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Janusz Hajda, dr inż. Witold Ilewicz				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy w module obieralnym				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Technika cyfrowa, Systemy mikroprocesorowe, Systemy operacyjne, Podstawy automatyki, Podstawy miernictwa, Podstawy elektroniki, Elektrotechnika i elektromechanika. Ponadto student powinien posiadać umiejętność korzystania ze sprzętu komputerowego w ramach użytkowania profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego, znać podstawy miernictwa przemysłowego, sterowania cyfrowego i regulacji PID, napędu elektrycznego oraz techniki mikroprocesorowej.				
16. Cel przedmiotu: Przedstawienie zasad tworzenia współczesnych rozproszonych systemów pomiarowych oraz działania i programowania sterowników przemysłowych PLC wykorzystywanych w takich systemach, nauczanie podstaw ich obsługi i programowania na przykładzie sterowników wybranych firm, implementacji układów sterowania opartych na sterownikach programowalnych, tworzenia interfejsu człowiek-maszyna z wykorzystaniem paneli operatorskich. Zapoznanie ze standardami komunikacji w sieciach przemysłowych i rozproszonych systemach sterowania oraz zasadami konfiguracji i testowania połączenia.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna i rozumie problemy budowy sterowników przemysłowych oraz języków ich programowania	SP	WM	K1A_W17+++

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia



W2	Zna i rozumie zasadę działania i konfigurowania sieci przemysłowych i rozproszonych systemów sterowania	SP	WM	K1A_W17+++ K1A_W06+
U1	Potrafi dobrać sterownik przemysłowy oraz zaimplementować odpowiedni algorytm sterowania	CL,PS	L	K1A_U23++
U2	Potrafi zaprojektować prosty rozproszony system sterowania, w tym wybrać i skonfigurować sieć przemysłową	CL,PS	L	K1A_U24+++ K1A_U26+
K1	Jest gotów do współdziałania w grupie przyjmując różne role odpowiednio określając priorytety	CL	L	K1A_K02+

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 30 Ćw. L. 30 P. 30 Sem.

19. Treści kształcenia:

Wykład: Sterowniki programowalne w robotyce

Wprowadzenie: rozproszony system sterowania i rola sterowników i sieci przemysłowych w systemie, podstawy budowy, działania i programowania sterownika PLC, cykl pracy sterownika, norma IEC 61131.

Architektura sterowników przemysłowych : moduły sterowników, jednostka centralna CPU, moduły wejść i wyjść cyfrowych, moduły wejść i wyjść analogowych, zasilanie sterowników, inne moduły funkcyjne.

Języki programowania wg normy IEC 61131-3: typy danych (elementarne i pochodne), deklaracje zmiennych, jednostki organizacyjne oprogramowania (funkcje, bloki funkcjonalne, programy), funkcje i bloki funkcjonalne standardowe. Język LD, ST.

Programowanie strukturalne w języku SFC: zasady programowania, kroki, tranzycje, alternatywa i równoczesność sekwencji, programowanie akcji.

Napędy w robotyce: silniki AC, silniki DC, serwonapędy, enkodery. Sterowanie napędami: gwiazda-trójkąt, falowniki, softstarty, tyrystorowe przekształtniki DC, serwokontrolery.

Podstawy programowania sterowników Mitsubishi w pakiecie IQ Works: konfiguracja sterownika, języki programowania w IQ Works a norma IEC 61131-3, deklaracja zmiennych, elementy sterowania logicznego, detekcja zbocza, czasomierze, liczniki, przegląd innych funkcji programowych.

Przykłady sterowania silnikiem w architekturze gwiazda-trójkąt, za pomocą falownika w wykorzystaniem wejść falownika oraz za pomocą łącza komunikacyjnego, falownik w sieci; sterowanie serwonapędem.

Podstawy programowania sterowników WAGO w pakiecie CoDeSys: konfiguracja sterownika, języki programowania w IQ Works a norma IEC 61131-3, deklaracja zmiennych, elementy sterowania logicznego, detekcja zbocza, czasomierze, liczniki, przegląd innych funkcji programowych.

Interfejs operatora: programowanie paneli operatorskich graficznych firm Schnieder Electric, Mitubishi Electric i Allen-Bradley

Sterowniki i pomiary w praktyce przemysłowej: pomiary i obliczenia wskaźników związanych z oceną produktywności i wydajności maszyn i linii produkcyjnych.



Laboratorium: Sterowniki programowalne w robotyce

1. Programowanie i obsługa sterowników Mitsubishi - zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu IQ Works, tworzenie projektu, konfiguracja sterownika, programowanie zadań sterowania silnikiem w architekturze gwiazda-trójkąt, sterowanie silnikiem AC za pomocą falownika, sterowanie serwonapędem. (2 lub 3 ćw)
2. Programowanie i obsługa sterowników Allen-Bradley - zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu RSLogix5000, tworzenie projektu, konfiguracja sterownika, programowanie zadań sterowania silnikiem AC za pomocą falownika, sterowanie serwonapędem. (2 lub 3 ćw)
3. Programowanie panelu operatorskiego (2 lub 3 ćw)

Projekt:

1. Sterowanie dwuosiowe serwonapędami (Allen-Bradley) – stanowisko z pisakiem i panelem HMI
2. Sterowanie silnikiem za pomocą falownika (Allen-Bradley) – stanowisko z windą i panelem HMI
3. Sterowanie serwonapędami (Mitsubishi) – stanowisko z panelem HMI (obrot o zadany kąt, wykonanie n-obrotów itp.)
4. Sterowanie silnikami AC za pomocą falowników w sieci (Mitsubishi) – stanowisko z panelami HMI (zmiana prędkości i kierunku rotacji itp)

20. Egzamin: ~~tak~~ nie¹

21. Literatura podstawowa:

1. Kasprzyk J.: *Programowanie sterowników przemysłowych*. WNT, Warszawa, 2007.
2. Kasprzyk J.: *Sterowniki PLC*. Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów 2013.
3. Instrukcje i materiały szkoleniowe poszczególnych producentów (w wersji elektronicznej).
4. Kwiecień R.: *Komputerowe systemy automatyki przemysłowej*. Helion, Gliwice, 2012.

22. Literatura uzupełniająca:

5. John K-H, TiegelKamp M.: *IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
6. Fryśkowski B., Grzejszczyk E.: *Systemy transmisji danych*, WKŁ, Warszawa, 2009.
7. Kabaciński W., Żal M.: *Sieci telekomunikacyjne*, WKŁ, Warszawa 2016.
8. Tanenbaum A.S., Wetherall D.J.: *Sieci komputerowe. Wydanie V*, Helion, Gliwice, 2012.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/10
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	30/15
4	Projekt	30/15
5	Seminarium	/
6	Inne	/
	Suma godzin	90/40

24. Suma wszystkich godzin:130

25. Liczba punktów ECTS:²4

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 3

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 3

26. Uwagi:

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.



Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)