



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zastosowania sterowników programowalnych [S2AiR2-ISAiR>WZSP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki i robotyki

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Stefan Brock prof. PP
stefan.brock@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sterowania procesów dyskretnych, w tym zwłaszcza sterowników programowalnych i sieci przemysłowych, podstaw automatyki oraz metrologii w zakresie pomiarów różnych wielkości fizycznych. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów podczas projektowania układów automatycznej regulacji w tym: dobór struktury i nastaw regulatorów, dobór czujników pomiarowych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wykorzystania sterowników programowalnych w automatyce przemysłowej, w zakresie opisu obiektów sterowania i stosowania specjalistycznych algorytmów sterowania oraz ich implementacji z wykorzystaniem różnych języków programowania. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów projektowych, dotyczących systemów sterowania ze sterownikami programowalnymi, zwłaszcza w rozproszonych systemach sterowania. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w rozwiązywaniu zaawansowanych problemów sterowania.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi, zwłaszcza w zakresie rozproszonych systemów sterowania i sterowników programowalnych; [K2_W11]
2. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych; [K2_W13]
3. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania typowych dla zastosowań w automatyce przemysłowej;
4. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki przemysłowej i pokrewnych dyscyplin naukowych;
5. zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania;

Umiejętności

1. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne; [K2_U13]
2. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników programowalnych; [K2_U19]
3. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki; [K2_U20]
4. potrafi zaprojektować i zrealizować złożone urządzenie, obiekt lub system uwzględniając aspekty pozatechniczne; [K2_U23]

Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; [K2_K4]
2. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole;

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez 60-minutowe kolokwium oraz indywidualną dyskusję zagadnień na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania, zostają udostępnione studentom w trakcie semestru.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie sporządzonych sprawozdań i końcowego kolokwium zaliczeniowego, składającego się z 5-7 pytań/zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Treści programowe

1. Układy komunikacji sterowników programowalnych. Analiza sieci miejscowych w schemacie warstwowego modelu ISO-OSI. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: AS-i, Modbus, CAN, Profibus, HART, Ethernet-Powerlink. Systemy sterowania rozproszonego (DCS) w układach sterowania.
 2. Algorytmy sterowania procesów ciągłych, modyfikacje elementarnego algorytmu PID. Metody strojenia regulatorów. Praktyczne zagadnienia zastosowania regulatorów dla różnych obiektów technologicznych.
 3. Cechy, funkcje i zadania pełnione przez systemy sterowania nadrzędnego oraz systemy zbierania danych, ich archiwizacji, prezentacji, analizy. Połączenie sterownika PLC z systemem SCADA - standardy DDE, OPC. Wielopoziomowe systemy sterowania. Projektowanie interfejsu użytkownika dla takich systemów (HMI). Przykłady komercyjnych pakietów SCADA-HMI, wady i zalety zastosowanych rozwiązań. Systemy raportowania i alarmowania.
 4. Wybrane zagadnienia z zakresu programowania sterowników PLC, w tym wykorzystanie języka tekstowego, wykorzystanie dedykowanych bibliotek (OpenPLC Control, OpenPLC MotionControl) oraz wykorzystanie środowiska programowania (TIAPortal, CodeSys)
- Tematyka zajęć laboratoryjnych: Programowanie zaawansowanych funkcji PLC, konfiguracja wybranych systemów SCADA (InTouch, LabView), współpraca systemu SCADA ze sterownikiem PLC, wykorzystanie

serwera OPC (InTouch), programowanie przykładowej aplikacji dla modeli urządzeń w laboratorium. Wykorzystanie systemu alarmów i raportowania, konfiguracja systemu receptur. Konfiguracja wybranych sieci miejscowych (Modbus, Profibus, Profinet). Podstawy diagnostyki sieci miejscowych – wyszukiwanie usterek.

Studenci w trakcie zajęć analizują i realizują tematy projektów powiązanych z badaniami naukowymi jednostki, zwłaszcza w zakresie implementacji cyfrowych algorytmów sterowania na sterownikach programowalnych.

Tematyka zajęć

1. Układy komunikacji sterowników programowalnych. Analiza sieci miejscowych w schemacie warstwowego modelu ISO-OSI. Przykłady budowy, działania i zastosowania sieci: AS-i, Modbus, CAN, Profibus, HART, Ethernet-Powerlink. Systemy sterowania rozproszonego (DCS) w układach sterowania.
2. Algorytmy sterowania procesów ciągłych, modyfikacje elementarnego algorytmu PID. Metody strojenia regulatorów. Praktyczne zagadnienia zastosowania regulatorów dla różnych obiektów technologicznych.
3. Cechy, funkcje i zadania pełnione przez systemy sterowania nadrzędnego oraz systemy zbierania danych, ich archiwizacji, prezentacji, analizy. Połączenie sterownika PLC z systemem SCADA - standardy DDE, OPC. Wielopoziomowe systemy sterowania. Projektowanie interfejsu użytkownika dla takich systemów (HMI). Przykłady komercyjnych pakietów SCADA-HMI, wady i zalety zastosowanych rozwiązań. Systemy raportowania i alarmowania.

4. Wybrane zagadnienia z zakresu programowania sterowników PLC, w tym wykorzystanie języka tekstowego, wykorzystanie dedykowanych bibliotek (OpenPLC Control, OpenPLC MotionControl) oraz wykorzystanie środowiska programowania (TIAPortal, CodeSys)

Tematyka zajęć laboratoryjnych: Programowanie zaawansowanych funkcji PLC, konfiguracja wybranych systemów SCADA (InTouch, LabView), współpraca systemu SCADA ze sterownikiem PLC, wykorzystanie serwera OPC (InTouch), programowanie przykładowej aplikacji dla modeli urządzeń w laboratorium. Wykorzystanie systemu alarmów i raportowania, konfiguracja systemu receptur. Konfiguracja wybranych sieci miejscowych (Modbus, Profibus, Profinet). Podstawy diagnostyki sieci miejscowych – wyszukiwanie usterek.

Studenci w trakcie zajęć analizują i realizują tematy projektów powiązanych z badaniami naukowymi jednostki, zwłaszcza w zakresie implementacji cyfrowych algorytmów sterowania na sterownikach programowalnych.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych ze sterownikami PLC i panelami operatorskimi, realizacja zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. Materiały wykładowe sukcesywnie udostępniane przez prowadzącego w postaci elektronicznej.
2. Witryny internetowe poszczególnych konsorcjów sieci miejscowych, dokumentacja firmowa Honeywell, Siemens, Emerson.
3. Kwiecień R.: Komputerowe systemy automatyki przemysłowej: Wydawnictwo Helion, Gliwice 2013.
4. Kwaśniewski J. Programowane sterowniki przemysłowe w systemach sterowania, Kraków 1999
5. Kwaśniewski J. Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania, BTC 2018

Uzupełniająca

1. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
3. Clarke G. Practical Modern SCADA Protocols, Elsevier, 2004
4. Industrial Communication Technology Handbook, ed. by Richard Zurawski, CRC Press, New York 2015
5. Industrial Communication Systems, ed. by Bogdan M. Wilamowski, J. David Irwin, CRC Press, New York 2011

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	5	0,50