

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Programowanie sterowników przemysłowych (InfAu>SI6-PSP-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Programming of industrial controllers

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=270>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień budowy i programowania sterowników swobodnie programowalnych wykorzystywanych w systemach OT pracujących w przemyśle oraz naświetlenie problemów teoretycznych i praktycznych z jakimi można się w tym procesie zetknąć.

Wykład ułatwi przyszłemu inżynierowi konfigurowanie kontrolerów klasy PLC, projektowanie i tworzenie ich oprogramowania oraz projektowanie informatycznych systemów rozproszonych z ich wykorzystaniem. Celem dodatkowym kursu jest podniesienie kompetencji miękkich potrzebnych w pracy inżyniera.

Poruszane tematy dotyczą roli, konstrukcji i programowania kontrolerów jak i ich roli w interdyscyplinarnym środowisku przemysłowym, o strukturze klasycznej jak i zgodnej z koncepcją Przemysłu 4.0/5.0.

Opis:

ECTS: 2

Całkowita liczba godzin: 50 (kontaktowa 30h / praca własna 20h)

Wykład: 15h

Laboratorium: 15h

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć, przygotowanie do kolokwium, zapoznanie się z literaturą, samodzielne studiowanie zagadnień, przygotowanie sprawozdań.

Forma zajęć: kontaktowe

Wykład

- Pojęcia podstawowe: przemysłowy system informatyczny, systemy scentralizowane, systemy rozproszone, determinizm czasowy, systemy czasu rzeczywistego i ich rodzaje.
- Sterownik Swobodnie Programowalny: definicja sprzętu i przykłady, przegląd współczesnych rozwiązań, przeznaczenie, idea działania i cel istnienia.
- Cykl sterownika: definicja i przykłady, elementy cyklu, rodzaje cykli, omówienie poszczególnych etapów cyklu, czas trwania cyklu.
- Opis sprzętowej konstrukcji urządzeń: współczesne konstrukcje sprzętowe, procesory, pamięci, jednostki centralne, koprocessory, kasety, moduły, zasilanie.
- Konfiguracja sprzętowo-programowa sterowników: pojęcie konfiguracji, dobór konfiguracji do wymagań systemu.
- Opis zjawisk zachodzących w każdym z elementów sterownika: omówienie zjawisk na styku jednostki centralnej i koprocessora, współpraca z siecią komputerową, współpraca i innymi sterownikami.
- Organizacja pamięci: strefy pamięci, typy danych, predefiniowane zmienne, strefy systemowe, alokacja zmiennych, instancje bloków, rodzaje adresacji i rodzaje dostępu do pamięci.
- Omówienie języków programowania: omówienie języków tekstowych i graficznych w tym: IL, LD, FBD, ST, SFC, CFC; omówienie języków drabinkowych wykorzystujących rozkazy sterowane przepływem logiki.
- Omówienie normy IEC 61131: omówienie części 1-10 ze szczególnym uwzględnieniem części 3.
- Elementy programowania: elementy wspólne współdzielone między różnymi językami, adresacja i komunikacja międzymodułowa, konwersja języków.
- Omówienie listy rozkazów: omówienie podstawowych rozkazów dla platform Siemens/Simatic, GEFanuc/VersaMax, PACSystems, Moeller XSystem, Beckhoff i innych wraz z krótkimi przykładami użycia dla każdego z rozkazów.
- Omówienie przykładowych programów na różne platformy: przykłady kodu realizującego konkretne zadania, omówienie rozwiązywanego problemu praktycznego, omówienie sposobu prezentowanego rozwiązania i rozwiązań alternatywnych.

Laboratorium

- Omówienie narzędzi programistycznych: prezentacja współczesnych środowisk deweloperskich dla różnych platform sprzętowych wraz z omówieniem najważniejszych funkcji i pokazaniem przykładów na rzeczywistych projektach.
- Realizacja zadań praktycznych na rzeczywistych urządzeniach z uwzględnieniem pracy studentów w grupie a urządzeń w systemie, wraz z wykorzystaniem urządzeń wykonawczych.
- Zadania są elementami zadań występujących przy realizacji rzeczywistych aplikacji lub są specjalnie przygotowane do uwypuklania istotnych zagadnień programowania PLC.

Literatura:

Monografie zorientowane na przedmiot (dostępne w zasobach Biblioteki Politechniki Śląskiej <https://opac.bg.polsl.pl/>):

* Wybrane zagadnienia projektowania systemów informatyki przemysłowej / Piotr Gaj. - Gliwice : Silesian University of Technology Press, 2016.

* Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych / Andrzej Kwiecień ; Politechnika Śląska. Instytut Informatyki. - Wyd. 2 rozsz. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej : Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, cop. 2013.

Artykuły naukowe z tematyki przedmiotu (dostępne w zasobach e-źródeł Politechniki Śląskiej https://www.bg.polsl.pl/ebazy/listaebaz_s3.html)

Literatura tematyczna dostępna online.
IEEE Xplore: <https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=programming%20of%20industrial%20controllers>
Springerlink: <https://link.springer.com/search?query=programming+of+industrial+controllers>

Literatura:
[1]. Piotr Gaj, "Wybrane zagadnienia projektowania informatycznych systemów przemysłowych", Studia Informatica, Gliwice 2016
[2]. Relevant papers published by IEEE Transactions on Industrial Informatics (ieeexplore.ieee.org)
[3]. Kevin Collins, PLC Programming for Industrial Automation, November 14, 2006, ISBN-10: 1846854962, ISBN-13: 978-1846854965
[4]. Gary Dunning, Introduction to Programmable Logic Controllers, 2nd edition, Delmar (www.delmar.com) ISBN 0-7668-1768-7
[5]. William Bolton, Programmable Logic Controllers, Newnes, 2006
[6]. Kasprzyk Jerzy, Programowanie sterowników przemysłowych, ISBN 9788363623241, WNT, Warszawa 2014
[7]. Roman Mielcarek „Programowanie Sterowników PLC – przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych” Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012
[8]. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce. BTC 2011.
[9]. Król Artur, Moczko-Król Joanna "S5/S7 Windows. Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens", Nakom
[10]. Dworak Paweł, Pietruszewicz Krzysztof, „Programowalne Sterowniki Automatyki PAC”, Nakom
[11]. Sałat Robert, Korpysz Krzysztof, Obstawski Paweł „Wstęp do programowania sterowników PLC”, WKŁ 2010
[12]. Kwaśniewski Janusz.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC 2008.
[13]. Kwaśniewski Janusz „Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej”, BTC
[14]. Kwaśniewski Janusz, „Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania” Wydawnictwo AGH 1999.

Literatura uzupełniająca:
[1]. Andrzej Kwiecień: „Analiza przepływu informacji w komputerowych sieciach przemysłowych”; Studia Informatica z. 22, Gliwice 2002 lub WPKJS Gliwice
[2]. Wilamowski, B.M. and Irwin, J.D. The Industrial Electronics Handbook, Second Edition - Five Volume Set, Taylor & Francis 2011, USA
[3]. Wilamowski, B.M. and Irwin, J.D. Fundamentals of Industrial Electronics, CRC Press 2011, USA
[4]. Wilamowski, B.M. and Irwin, J.D. Industrial Communication Systems, CRC Press 2011, USA
[5]. Kwiecień Roman „Komputerowe systemy automatyki przemysłowej” Helion 2012
[6]. Bogdan Broel-Plater, „Układy wykorzystujące sterowniki PLC – projektowanie algorytmów sterowania”, PWN 2008
[7]. „Programowalne sterowniki PLC w systemach sterowania przemysłowego”, Politechnika Radomska 2001
[8]. Jerzy Pasierbiński, T. Jegierski, „Programowanie sterowników PLC”
[9]. Andrzej Maczyński, „Sterowniki programowalne PLC. Budowa systemu i podstawy programowania”
[10]. Zbigniew Seta, „Wprowadzenie do zagadnień sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC.”
[11]. Włodzimierz Solnik. Zbigniew Zaida "Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatach". Wyd. Politechniki Wrocławskiej

Efekty uczenia się:
Zna i rozumie budowę, architekturę i działanie kontrolerów przemysłowych, ich rolę w systemach oraz zna typowe języki programowania kontrolerów na poziomie inżynierskim, zna zasady projektowania i implementacji prostych systemów informatycznych z wykorzystaniem kontrolerów: K1A_W10
Zna i rozumie szczegółowe zagadnienia algorytmiki, programowania, projektowania kodu i modelowania systemów wykorzystujących sterowniki przemysłowe oraz samych sterowników: K1A_W11
Potrafi budować proste systemy informatyki przemysłowej z wykorzystaniem sterowników w zakresie doboru sprzętu i narzędzi jak i projektowania i tworzenia kodu: K1A_U16
Potrafi rozumieć jak i sformułować specyfikację techniczną i użytkową prostych informatycznych systemów przemysłowych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji: K1A_U20

Metody i kryteria oceniania:
Zgodnie z regulaminem SUT, uczestnictwo w wykładach jest opcjonalne (jednak zdecydowanie zalecane).
Efekty uczenia z zakresu wykładu weryfikowane są na laboratorium. Do zrealizowania ćwiczeń laboratoryjnych niezbędna jest wiedza przekazana sukcesywnie podczas cyklu wykładów.
Weryfikacja efektów uczenia na podstawie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i aktywności na zajęciach.
Zaliczenie przedmiotu na podstawie sprawozdań z laboratorium i kolokwium. Oceny składowe to ocena z laboratorium i ocena z kolokwium.
Ocena z laboratorium stanowi średnią arytmetyczną ważoną ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Może być skorygowana aktywnością studenta ocenianą indywidualnie przez obserwację i odpowiedzi ustne.
Ocena z wykładów wystawiana jest na podstawie kolokwium. Forma kolokwium może być pisemna lub jako test online. Studenci muszą uzyskać ocenę co najmniej 3,0 na maksymalnie 5,0. Przewidziane jest jedno kolokwium na koniec semestru. Kolokwium można poprawiać jeden raz w trakcie sesji egzaminacyjnej. Mogą wystąpić zwolnienia z kolokwium na podstawie indywidualnej aktywności studenta.
Ocena końcowa (FG6) stanowi średnią arytmetyczną ważoną ocen składowych.
Ocena końcową z kursu (FCG) oblicza się w następujący sposób:
$$FCG = 0,75 \cdot FG6 + 0,25 \cdot \text{kolokwium}$$

Zaliczenie przedmiotu, gdy spełnione są wszystkie poniższe warunki:
* 100% obecności na zajęciach laboratoryjnych,
* ocena końcowa (FC6) jest większa lub równa 3,0,
* wymagania z cyklu o ile istnieją.
Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	2	2021/2022-L	