

--	--	--

<b>1. Nazwa przedmiotu: STEROWNIKI I SIECI RZEMYSŁOWE 2. Kod przedmiotu:</b>				
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013</b>				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne				
<b>6. Kierunek studiów:</b> AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b>				
<b>9. Semestr:</b> 6, 7				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Automatyki, RAu1				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. inż. Jerzy Kasprzyk				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wspólne				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Technika cyfrowa, Systemy mikroprocesorowe, Systemy operacyjne, Podstawy automatyki, Podstawy miernictwa, Podstawy elektroniki, Elektrotechnika i elektromechanika. Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada umiejętność korzystania ze sprzętu komputerowego w ramach użytkowania profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego. Posiada przygotowanie w zakresie budowy, zasady działania oraz programowania komputerów. Zna podstawy miernictwa przemysłowego, sterowania cyfrowego i regulacji PID, napędu elektrycznego oraz techniki mikroprocesorowej.				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest przedstawienie zasady działania i programowania sterowników przemysłowych, nauczenie podstaw ich obsługi i programowania na przykładzie produktów wybranych firm, zapoznanie z zasadami projektowania układów sterowania opartych na sterownikach, tworzenia interfejsu człowiek-maszyna, komunikacji w sieciach przemysłowych i rozproszonych systemach sterowania.				
<b>17. Efekty kształcenia:</b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna zasadę działania sterownika przemysłowego i sposób jego wykorzystania w systemie automatyki.	SP	WM	K_W17/3;
W2	Zna podstawowe języki programowania sterowników przemysłowych.	SP	WM	K_W17/3; W5/1;W6/1; W7/1
W3	Zna model OSI oraz podstawowe protokoły do komunikacji w sieciach przemysłowych.	SP	WM	K_W17/3; W5/1;W6/1; W7/1
U1	Potrafi posługiwać się programami do programowania sterowników i tworzyć aplikacje dla systemów sterowania opartych na sterownikach przemysłowych.	CL, PS	L	K_U22/3; U12/1; U4/2
U2	Potrafi skonfigurować komunikację w przykładowych sieciach przemysłowych.	CL, PS	L	K_U23/3 K_U26/1
K1	Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia najnowszych rozwiązań w technologii systemów sterowania oraz doksztalcenia się w tym zakresie	CL	L	K_K01/2 K_K3/3
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>				
W. : 45    Ćw. : 0    L.: 45				

## 19. Treści kształcenia:

### Wykład

#### Część I (semestr 6)

Wprowadzenie do programowalnych sterowników przemysłowych (PLC) – miejsce sterowników w systemie sterowania, zasada działania i programowania sterownika, proste przykłady układów sterowania silnikiem.

Norma IEC 61131 – części normy, model oprogramowania, model komunikacji, elementy języków programowania.

Pakiet programowania Concept.

Typy danych (elementarne i pochodne), deklaracje zmiennych. Jednostki organizacyjne oprogramowania - funkcje, bloki funkcjonalne, programy. Funkcje i bloki funkcjonalne standardowe.

Graficzne języki programowania - schemat drabinkowy LD, schemat bloków funkcjonalnych FBD.

Tekstowe języki programowania - lista rozkazów IL, język strukturalny ST.

Programowanie sterowników Simatic S7-300 – pakiet Step 7.

Programowanie sterowników Allen-Bradley – pakiet RSLogix5000.

Strukturyzacja programu za pomocą schematu funkcji sekwencyjnej SFC. Pakiet CoDeSys.

Algorytm PID w sterownikach PLC – przykłady implementacji.

Sprzęt sterowników PLC – moduły sterowników, jednostka centralna CPU, moduły wejść i wyjść cyfrowych, moduły wejść i wyjść analogowych, zasilanie sterowników.

Zwiększenie niezawodności - redundancja w systemie sterowników PLC.

Współpraca z systemami SCADA i urządzeniami HMI. Programowanie paneli operatorskich.

Zasady projektowania systemu sterowania opartego na sterownikach PLC.

#### Część II (semestr 7)

Sieci przemysłowe – pojęcia podstawowe: nadajnik, odbiornik, medium, metody i typy transmisji (analogowa, cyfrowa; simplex, duplex, szeregową; równoległa, synchroniczna, asynchroniczna), protokół komunikacyjny.

Wymagania stawiane sieciom przemysłowym i wynikający z nich podział funkcjonalny sieci: Data Bus, Field Bus, Device Bus, Sensor Bus.

Model Open Systems Interconnection (OSI), warstwy modelu.

Media transmisyjne, standardy elektryczne.

Topologie sieci i metody dostępu do zasobów (Master-Slave, Token Ring, Random Access), warstwy aplikacji, elementy sieci.

Przykłady sieci przemysłowych (model OSI, przykłady architektury, wady i zalety): Modbus, Interbus, Uni-Telway, Profibus-DP, Modbus Plus, ControlNet, CANopen, DeviceNet, AS-i, FIPIO, Ethernet TCP/IP Modbus.

Sieci w automatyce budynków: LonWorks, BACnet, EIB.

Sieci w urządzeniach pomiarowych: M-bus, HART-bus.

### Zajęcia laboratoryjne

#### Część I (semestr 6)

1. Programowanie i obsługa sterownika PLC (pakiet Concept). Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu do programowania sterowników Modicon. Tworzenie projektu, konfiguracja sterownika, programowanie prostych zadań sterowania w językach graficznych.
2. Programowanie sterowników Simatic S7-300 (Step7). Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu do programowania sterowników. Tworzenie projektu, konfiguracja sterownika, programowanie prostych zadań sterowania w językach graficznych.
3. Programowanie sterowników Allen-Bradley (RSLogix5000). Zapoznanie się z podstawowymi funkcjami pakietu do programowania sterowników. Tworzenie projektu, konfiguracja sterownika, programowanie prostych zadań sterowania w języku LD.
4. Język STL (Step7). Programowanie prostych zadań sterowania w języku tekstowym.
5. Graf sekwencji SFC. Strukturyzacja zadania sterowania sekwencyjnego za pomocą grafu SFC na przykładzie procesu wsadowego.
6. Interfejs HMI - programowanie panelu operatorskiego. Uzupełnienie aplikacji z poprzedniego ćwiczenia o interfejs człowiek-maszyna.

#### Część II (semestr 7)

1. Protokół Modbus – komunikacja w sieci sterowników Modicon i urządzeń HMI.
2. Protokół Modbus Plus – komunikacja w sieci sterowników Modicon.
3. Protokół Profibus-DP cz. 1 - komunikacja w sieci sterowników Simatic S7.
4. Protokół Profibus-DP cz. 2 - komunikacja w sieci sterowników Simatic S7 i WAGO IPC.
5. Komunikacja sterowników Allen-Bradley w sieci Ethernet.
6. Protokół CANopen - komunikacja w sieci sterowników WAGO.

## 20. Egzamin: nie

## 21. Literatura podstawowa:

1. Kasprzyk J.: *Programowanie sterowników przemysłowych*. WNT, Warszawa, 2006, 2007 (II wyd.).
2. Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J.: *Programowanie Sterowników PLC*. Wyd. Prac. Komp. J.

Skalmierskiego, Gliwice, 2008 (II wyd.).

**3.** Instrukcje i materiały szkoleniowe poszczególnych producentów (w wersji elektronicznej).

**22. Literatura uzupełniająca:**

1. Broel-Plater B.: *Układy wykorzystujące sterowniki PLC*. PWN, Warszawa, 2008.
2. Broel-Plater B.: *Sterowniki programowalne, właściwości i zasady stosowania*. Seria Tempus. Wydział Elektryczny Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000.
3. Kwaśniewski J.: *Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej*. Wyd. BTC. Legionowo, 2009.
4. Kwaśniewski J.: *Sterowniki przemysłowe w praktyce inżynierskiej*. Wyd. BTC. Legionowo, 2008.
- 5.** Król A., Moczko-Król J.: *S5/S7 Windows. Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens*. Wyd. Nakom, Poznań, 2000.

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	45/0
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	45/40
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	0/0
	Suma godzin	90/40

**24. Suma wszystkich godzin: 130**

**25. Liczba punktów ECTS: 4**

**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:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

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