

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim:** Sterowniki programowalne w automatyce**Nazwa w języku angielskim:** Programmable controllers in automation**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Automatyka i Robotyka**Specjalność (jeśli dotyczy):** Automatyka i Sterowanie w Energetyce**Stopień studiów i forma:** II stopień / stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** ARR022118W+L**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6		0,6		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W zakresie wiedzy:**

Znajomość podstaw układów cyfrowych oraz przetwarzania A/C i C/A.

**W zakresie umiejętności:**

Podstawowa umiejętność programowania w językach wysokiego poziomu.

**W zakresie kompetencji społecznych:**

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. Umie pracować w zespole.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Poznanie budowy, działania i zasad programowania programowalnych sterowników logicznych PLC
- C2 – Poznanie układów peryferii występujących w programowalnych sterownikach logicznych PLC, takich jak: porty we/wy, klawiatura, wyświetlacz graficzny z klawiaturą dotykową, timery/liczniki, przetworniki A/C i C/A, zegar czasu rzeczywistego, PWM, PTO, regulatory PID.
- C3 – Opanowanie umiejętności oprogramowania, przy użyciu jednego z języków wysokiego poziomu (FBD lub LADDER) sterowników PLC ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania w układach automatyki.
- C4 – Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów programowych i oprogramowania pod kątem pracy zespołowej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie architektury i działania programowalnych sterowników logicznych PLC oraz ich urządzeń peryferyjnych.

PEK\_W02 - Ma wiedzę w zakresie tworzenia algorytmów i oprogramowania w języku wysokiego poziomu (FBD, LADDER) programowalnych sterowników logicznych PLC ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego aspektu zastosowania w układach automatyki.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku LADDER lub FBD układy wejść i wyjść cyfrowych sterownika PLC.

PEK\_U02 - Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku LADDER lub FBD układy liczące.

PEK\_U03 - Potrafi wykorzystać i oprogramować w języku LADDER lub FBD układy wejść i wyjść analogowych.

PEK\_U04 - Potrafi samodzielnie, w oparciu o istniejący sterownik PLC, zrealizować zadanie, bądź część złożonego zadania z dziedziny automatyki.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – Potrafi w sposób kompetentny współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt przy użyciu programowalnego sterownika PLC.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Opis rodziny sterowników firmy SIEMENS. Budowa sterowników serii S7-1200. Typy danych, struktura pamięci, tryby adresowania, języki programowania. Operacje bitowe (wejścia/wyjścia cyfrowe). Operacje logiczne. Operacje matematyczne.	2
Wy2	Timery i liczniki. Zegar czasu rzeczywistego RTC.	2
Wy3	Przerwania: rodzaje, definiowanie, priorytety.	2
Wy4-6	Wejścia/wyjścia analogowe. Przetwornik A/C i C/A. Szybkie wyjścia PTO i PWM. Regulatory PID	5
Wy6-8	Praktyczne wskazówki dotyczące zastosowania sterowników PLC w układach automatyki na wybranych przykładach: - układ sortowania materiałów, - sterowanie silnikiem krokowym, - sterowania w układzie zamkniętym z zastosowaniem regulatora PID.	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym. Omówienie środowiska programowego. Zasady tworzenia nowych projektów. Tworzenie dokumentacji własnych programów. Programowe tworzenie struktury sprzętowej sterownika. Omówienie struktury programu i pamięci. Tworzenie pierwszego prostego programu. Kompilacja programu. Ładowanie programu do pamięci sterownika. Zapoznanie się z uruchamianiem programu, podgląd zmiennych, adresowanie symboliczne.	2
La2	Obsługa wejść i wyjść cyfrowych. Operacje logiczne. Operacje arytmetyczne.	2
La3	Układy liczące: liczniki zdarzeń, timery, zegar czasu rzeczywistego RTC.	2
La4	Obsługa zdarzeń nagłych i przypadkowych w czasie: przerwania. Formowanie wyjściowych sygnałów cyfrowych: PWM, PTO.	2
La5	Zarządzanie sygnałami analogowymi: przetworniki A/C i C/A. Obsługa pola graficznego z klawiaturą dotykową.	2
La6-8	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie.	5
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 - Wykład informacyjny.	
N2 – Sterowniki PLC z polem graficznym z klawiaturą dotykową.	
N3 - Środowisko programowe do edycji, kompilacji i uruchamiania programów dla sterowników PLC.	
N4 - Prezentacja projektu zaliczeniowego.	

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>WYKŁAD</b>		
F1	PEK_W01, PEK_W02	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U04	ocena prawidłowości zastosowanych algorytmów w realizacji zadania końcowego
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
<b>LABORATORIUM</b>		
F1	PEK_U01...04	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01...04	sprawdzenie jakości realizacji zadania końcowego
$P = 0,3F1 + 0,7F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Flaga S., „Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym”, BTC, Warszawa 2010
- [2] Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J.: „Programowanie Sterowników PLC”, Wyd. Prac. Komp. J. Skalmierskiego, Gliwice, 2008
- [3] Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Warszawa 2008
- [4] SIMATIC S7-1200 Programmable controller - User manual, Siemens 2009\*
- [5] SIMATIC HMI WinCC flexible - User manual, Siemens 2007\*

\* pozycje dostępne u prowadzącego

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Łukasik Z., Seta Z., Programowalne sterowniki PLC w systemach sterowania przemysłowego, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2001
- [2] SIMATIC S7-1200 Micro Controller for Totally Integrated Automation, Siemens 2009\*
- [3] SIMATIC S7-1200 Getting Started”, Siemens 2009\*

\* pozycje [2], [3] dostępne u prowadzącego

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Janusz Staszewski, janusz.staszewski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Sterowniki programowalne w automatyce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka**  
**I SPECJALNOŚCI: Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01	S2ASE_B_W04	C1, C2	Wy1 - 6	N1
PEK_W02	S2ASE_B_W04	C1, C2, C3	Wy6 - 8	N1
PEK_U01	S2ASE_B_U04	C2, C3	La1 - 2, La4	N2, N3
PEK_U02	S2ASE_B_U04	C2, C3	La1, La3	N2, N3
PEK_U03	S2ASE_B_U04	C2, C3	La5	N2, N3
PEK_U04	S2ASE_B_U04	C3	La5 - 8	N2, N3, N4
PEK_K01	S2ASE_K01, S2ASE_K02	C4	La6 - 8	N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej