

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Sterowniki programowalne w automatyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Programmable controllers in automation</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyka i Sterowanie w Energetyce</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR032119</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		15		
Liczba godzin zajęć 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):	0.70		0.70		

## 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:
1. 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 peryferyjnych występujących w programowalnych sterownikach logicznych PLC.
- 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 programowania 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 peryferyjne sterowników PLC.
- PEK\_U02 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	Wejścia/wyjścia analogowe. Przetwornik A/C i C/A.	2
Wy5	Szybkie wyjścia PTO i PWM. Regulatory PID	2
Wy6	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.	2
Wy7	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. (cd)	2
Wy8	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. (cd)	1
suma godzin:		15

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	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie.	2
La7	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie. (cd)	2
La8	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie. (cd)	1
suma godzin:		15

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Uczestnictwo w zajęciach
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01	Ocena prawidłowości zastosowanych algorytmów w realizacji zadania końcowego.
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Sprawdzenie jakości realizacji zadania końcowego
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

**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**

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR032119 - Sterowniki programowalne w automatyce**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2ASE_W12 S2ASE_W14	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5	N.1
PEK_W02	S2ASE_W12 S2ASE_W14	C.1 C.2 C.3	Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_U01	S2ASE_U12	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5	N.2 N.3
PEK_U02	S2ASE_U12	C.2 C.3	La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_K01	S2ASE_K01 S2ASE_K02	C.4	La6 La7 La8	N.4