

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Zastosowanie PLC w systemach energetyki odnawialnej****Nazwa w języku angielskim: PLC application in renewable electrical power engineering systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Odnawialne Źródła Energii****Stopień studiów i forma: II stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022117L****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1,2		

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:

Umiejętność podstawowego 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 systemach energetyki odnawialnej.
- 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 systemach energetyki odnawialnej.

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 systemów energetyki odnawialnej.

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		
Wy1		
Wy2		
	Suma godzin	

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.	2
La5	Formowanie wyjściowych sygnałów cyfrowych: PWM, PTO. Sterowanie	2

	silnikiem krokowym.	
La6	Zarządzanie sygnałami analogowymi: przetworniki A/C i C/A.	2
La7	Obsługa pola graficznego z klawiaturą dotykową.	2
La8	Monitorowanie parametrów eksploatacyjnych urządzeń wytwórczych.	2
La9	Optymalizacja położenia ogniwa fotowoltaicznego względem słońca.	2
La10	Optymalizacja pracy małej elektrowni wodnej szczytowo- pompowej.	2
La11	Optymalizacja położenia elektrowni wiatrowej względem siły i kierunku wiatru.	2
La12...15	Realizacja projektu końcowego na zaliczenie.	8
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wprowadzający, skrócony 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
F1	PEK_W01, PEK_W02 PEK_U01÷ PEK_U04	aktywność na zajęciach
F2	PEK_W01, PEK_W02 PEK_U01÷ PEK_U04	przygotowanie projektu 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] Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii , WNT, Warszawa, 2010
- [4] Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej , BTC, Warszawa 2008
- [5] SIMATIC S7-1200 Programmable controller - User manual”, Siemens 2009*
- [6] SIMATIC HMI WinCC flexible - User manual , Siemens 2007*

* pozycje dostępne u prowadzącego

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii: przykłady obliczeniowe , Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2006
- [2] Łukasik Z., Seta Z., Programowalne sterowniki PLC w systemach sterowania przemysłowego , Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2001
- [3] SIMATIC S7-1200 Micro Controller for Totally Integrated Automation , Siemens 2009*
- [4] SIMATIC S7-1200 Getting Started”, Siemens 2009*

* pozycje dostępne u prowadzącego

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Zastosowanie PLC w systemach energetyki odnawialnej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI: Odnawialne Źródła Energii

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	S2OZE_W07	C1, C2	La1...7	N1
PEK_W02	S2OZE_W07	C1, C2, C3	La1...11	N1
PEK_U01	S2OZE_U05	C2, C3	La1-2, La5, La7	N2, N3
PEK_U02	S2OZE_U05	C2, C3	La1, La3	N2, N3
PEK_U03	S2OZE_U05	C2, C3	La1, La4, La6	N2, N3
PEK_U04	S2OZE_U05	C3, C4	La1, La8...15	N2, N3
PEK_K01	S2OZE_K01, S2OZE_K02	C4	La12...15	N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej