



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-E2E-08-s2
Nazwa modułu	Podstawy programowania sterowników PLC
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of PLC Programming
Obowiązuje od roku akademickiego	2015/2016

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
Koordynator modułu	dr hab. inż. Krzysztof Ludwinek
Zatwierdził:	Dziekan WEAiI dr hab. inż. Antoni Różowicz prof. PŚK

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2 ; Podstawy elektroniki 1, 2, Maszyny elektryczne 1, 2
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami programowania kompaktowych i modułowych sterowników PLC w oparciu o język graficzny LD, opanowanie metodologii projektowania podstawowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych, ich analizy, syntezy i konfigurowania w oparciu o kompaktowe i modułowe sterowniki PLC. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki, maszyn elektrycznych i instalacji elektrycznych.	w/lab	K_W01, K_W02	T2A_W01
W_02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i konfiguracji modułowych i kompaktowych sterowników PLC.	w/lab	K_W01, K_W10	T2A_W01, T2A_W02
W_03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o metodach programowania i konfiguracji modułowych i kompaktowych sterowników PLC, zastosowaniu modułowych i kompaktowych sterowników PLC do sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych	w/lab	K_W03	T2A_W03
W_04	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o metodach programowania i konfiguracji modułowych i kompaktowych sterowników PLC w połączeniu z modułami dodatkowymi, z panelem operatorskim i falownikiem napięcia	w/lab	K_W03, K_W10	T2A_W04
U_01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz symulacje z wykorzystaniem modułowych i kompaktowych sterowników PLC, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy dobieraniu modułowych i kompaktowych sterowników PLC	lab	K_U07	T2A_U08
U_02	Potrafi wykorzystać metody symulacyjne oraz eksperymentalne do konfiguracji i programowania układów sterowania z modułowymi i kompaktowymi sterownikami PLC, potrafi uruchamiać układy sterowania z modułowymi i kompaktowymi sterownikami PLC wraz z modułami dodatkowymi i panelem operatorskim	lab	K_U07	T2A_U09
K_01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie	lab	K_K02	T2A_K03



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2	Budowa kompaktowych i modułowych sterowników PLC, metodologia projektowania układów sterowania (typowe rozmieszczenie poszczególnych elementów). Pojęcia podstawowe, norma PN-IEC 61131 (sprzęt i wymagania, języki programowania, elementy konfiguracyjne, komunikacja). Podstawy programowania w języku drabinkowym LD, środowisko programowe. Organizacja pamięci: podział pamięci na adresy, obszar danych, obszar bitów pomocniczych, najważniejsze adresy wejściowo-wyjściowe. Instrukcje operacji na danych: ustawianie, zerowanie, porównanie, kopiowanie, przykłady.	W_01, W_02
3 - 5	Konfiguracja cyfrowych wejść i wyjść kompaktowych sterowników. Tryby pracy sterowników PLC. Wykorzystanie timer-ów kalendarzowych oraz obszarów pamięci sterowników PLC w programowym sterowaniu obiektami. Określanie czasów wykonania poszczególnych instrukcji. Pobór prądu - dobór zasilacza.	W_02, W_03, W_04
6 - 9	Elementy programowe: wyjścia kontrolne, łączniki normalnie zwarte i rozwarne – adresy bitu. Instrukcje bazowe: kontroli bitów i programu, rola detekcji zbocza w sterowaniu, timery i liczniki (counter-y). Prawidłowe i błędne podłączenia czujników do zacisków we/wy jednostki centralnej, wskaźniki stanu pracy, struktury wewnętrzne linii portów wejścia i wyjścia (wyjścia NPN, PNP i przekaźnikowe). Komunikacja sterowniki PLC - komputer - panele - falowniki, przykłady wykonania i podłączenia przewodów i konwerterów komunikacyjnych z komputerem (RS 232C, RS-422/485, USB, Peryferial).	W_01, W_02, W_03
10 - 12	Cyfrowe i analogowe moduły rozszerzające kompaktowych i modułowych sterowników PLC, budowa i alokacja, konfiguracja, współpraca z różnymi jednostkami CPU. Konfiguracja szybkich liczników, pomiar prędkości obrotowej z wykorzystaniem enkoderów, praktyczne wykorzystanie zboczy narastania i opadania w detekcji sygnałów enkodera, programowe zwiększanie rozdzielczości enkodera.	W_01, W_02, W_03, W_04
13	Różnica pomiędzy konfiguracją modułowych i kompaktowych sterowników PLC, wczytywanie i konfiguracja tablicy modułów.	W_03
14	Wprowadzenie do przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń maszyn elektrycznych z wykorzystaniem sterowników PLC	W_03
15	Kolokwium pisemne z wykładów	W_01, W_02, W_03, W_04



2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się ze środowiskiem programowym. Student otrzymuje oryginalne środowisko programowe wyłącznie do jego użytku domowego lub na laptopie. Omówienie najważniejszych informacji dotyczących wprowadzenia do programowania sterowników PLC	K_01
2 - 3.	Podstawy programowania kompaktowego sterownika PLC w języku drabinkowym, sterowanie procesem załączania i wyłączania z wykorzystaniem bitów pomocniczych oraz czujników. Praca z symulatorem. Zachowanie wymogów bezpieczeństwa w układach sterowania wynikających z różnych układów sieci zasilającej (TN-C, TN-C-S, T-T) współpracującej z układami sterowania.	W_01, W_02, U_01
4 - 5.	Projektowanie układów sterowania procesem załączania i wyłączania urządzenia elektrycznego z jednego oraz wielu miejsc, sposoby podłączania przekaźnika oraz lampek kontrolnych do cyfrowego wyjścia kompaktowego sterownika PLC. Uruchamianie programów bez obecności sterowników PLC - praca z symulatorem. Zapoznanie się z trybami pracy sterowników PLC.	W_01, W_02, W_04, U_01 U_02, K_01
6 - 7	Praktyczna realizacja układu sterowania procesem załączania i wyłączania urządzeń elektrycznych z jednego i wielu miejsc za pomocą kompaktowego sterownika PLC. Praca z wykorzystaniem różnych obszarów pamięci sterownika PLC. Praktyczne wykorzystanie trybów pracy sterownika PLC w konfiguracji i programowaniu.	W_01, W_02, W_04, U_01 U_02, U_03, K_01
8 - 9.	Praktyczna realizacja układów sterowania z wykorzystaniem detekcji zbocza. Automatyczna zmiana kierunku prędkości obrotowej silników elektrycznych oraz rozruch Y - Δ . Konfiguracja panelu operatorskiego oraz przekazywanie najważniejszych informacji do pamięci oraz na ekran – praca w trybie ASCII.	W_01, W_02, U_01 U_02, K_01
10 - 12	Konfiguracja i uruchomienie falownika napięcia do współpracy ze sterownikiem PLC. Sterowanie prędkością obrotową poprzez wejście analogowe i wejścia cyfrowe falownika bez udziału sterownika PLC oraz w połączeniu ze sterownikiem PLC oraz z dodatkowymi modułami rozszerzeń sterowników PLC.	W_01, W_02, W_04, U_01 U_02, K_01
13 - 14.	Sterowanie procesem załączania i wyłączania z wykorzystaniem timer-ów kalendarzowych oraz za pomocą zegara czasu rzeczywistego. Praca z obszarem pamięci kompaktowych i modułowych sterowników PLC w systemach BCD, dziesiętnym, szesnastkowym i binarnym. Współpraca panelu operatorskiego HMI i sterownika PLC - wprowadzenie.	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01 U_02, K_01
15	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych	W_01, W_02, W_03, W_04, U_01 U_02

3. Charakterystyka zadań projektowych

4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_03	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
W_04	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych i wykładów
U_01	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych
U_02	Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	65 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,17
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
15	Wykonanie sprawozdań	8
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,83
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Wykłady multimedialne dostępne na platformie Moodle: • K. Ludwinek: „PLC Simulation and Programming” – wykład. • K. Ludwinek: „PLC Simulation and Programming” – laboratorium. • K. Ludwinek: „PLC Controller Utilizations in Industrial Systems” – wykład. 2. J. Kwaśniewski: <i>Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej</i>. Wyd. BTC. Legionowo 2008. 3. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J.: <i>Programowanie sterowników PLC</i>. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 19982. 4. K. H. BBoelbach i inni: <i>Technika sterowników z programowalną pamięcią</i>. WSiP. W-wa 1998. 5. S. Flaga: <i>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</i>. ResNet S. C. Skawina 2006. 6. <i>Moduł jednostki centralnej CP1L</i>. Podręcznik wprowadzający. Omron 2007. www.omron.pl 7. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L <i>Programming and Operational Manual</i>. Omron (Instrukcje pdf). www.omron.pl 8. 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl 9. <i>CX-One FA Integrated Tool Package</i>. Setup Manual. Omron 2006. www.omron.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	