Nazwa przedmiotu							
Programowanie sterowników przemysłowych							
Programming of programmable logic controllers							
Dyscyplina							Oznaczenie przedmiotu
Informatyka							6O_IS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
Do wyboru	1	stacjonarne		polski		4	7
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	15	0	0	3 ECTS
Koordynator	dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czest.pl						
Prowadzący	dr inż. Beata Jakubiec, beja@el.pcz.czest.pl dr inż. Krzysztof Olesiak, kolesiak@el.pcz.czest.pl mgr inż. Marian Kępiński, mkepinski@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy, działania, programowania i zastosowań programowalnych sterowników logicznych.
C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania układów sterowania opartych na PLC.
C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi i programowania sterowników logicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Podstawowa wiedza z elektrotechniki, elektroniki, systemów wbudowanych, matematyki, techniki cyfrowej.
2. Umiejętność obsługi komputera.
3. Znajomość zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty kształcenia

EK1. Student zna i rozumie pojęcia dotyczące budowy, zasady pracy oraz roli sterowników programowalnych w systemach sterowania.
EK2. Student rozróżnia i charakteryzuje języki programowania sterowników logicznych.
EK3. Student potrafi zaprojektować i uruchomić prosty algorytm sterowania oparty o PLC.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zapoznanie z tematyką przedmiotu i literaturą. Podstawowe pojęcia, przykłady zastosowań.	1
W2 – Struktura systemów sterowania; programowalne mikroprocesorowe układy przemysłowe, budowa i działanie sterowników programowalnych.	1
W3 – Zasilanie; jednostka centralna; układy I/O binarnych i analogowych.	1
W4 – Założenia normy IEC 61131.	1
W5 – Sposoby programowania. Języki graficzne.	1
W6 – Języki tekstowe.	1
W7 – Tworzenie algorytmów sterowania.	1
W8 – Interfejsy komunikacyjne sterowników.	1
W9 – Sterowniki PLC w sieciach przemysłowych.	1
W10 – Sterowniki zintegrowane z panelem operatorskim.	1
W11 – Sterowniki typu softPLC.	1
W12 – Współpraca sterowników z systemami SCADA.	1
W13 – Urządzenia PAC i DCS.	1
W14 – Test zaliczeniowy.	1
W15 – Podsumowanie i zaliczenie wykładu.	1
SUMA	**15**

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1-L2– Szkolenie laboratoryjne stanowiskowe i bhp. Program zajęć. Podstawy sterowania przekaźnikowo-stykowego.	2
L3-L4 – Wprowadzenie do programowania PLC – podstawy języka drabinkowego.	2
L5-L6 – Algorytm sterowania układem automatycznego rozruchu gwiazda-trójkąt.	2
L7-L8 – Sterowanie drzwiami automatycznymi z wykorzystaniem przekaźnika programowalnego Easy.	2
L9-L10 – Podstawy języka FBD.	2

L11-L12 – Programowanie w środowisku Codesys.	2
L13-L14 – Kolokwium zaliczeniowe	2
L15 – Rozliczenie sprawozdań i zaliczenie laboratorium.	1
SUMA	**15**

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna.
2. Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.
3. Sprzęt specjalistyczny.
4. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

Sposoby oceny efektów kształcenia (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

F1. Aktywność na zajęciach.
F2. Poprawne przygotowanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
P1. Kolokwium zaliczeniowe – laboratorium.
P2. Test zaliczeniowy – wykład.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	18
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8
Przygotowanie do testu	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	**81 / 3 ECTS**

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Brock S., Muszyński R., Urbański K., Zawirski K., Sterowniki programowalne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000r.
2. Broel-Plater **B.:** Układy wykorzystujące sterowniki PLC**.** PWN, 2009**.**
3. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT Warszawa 2006.
4. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. BTC, 2018.
5. Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J., Programowanie sterowników PLC, Wyd. Pracowni Komp. Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1998r.
6. Sałat R**.**, Korpysz K**.**, Obstawski P**.:** Wstęp do Programowania Sterowników PLC**.** Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2010.
7. Instrukcje i materiały szkoleniowe producentów

Macierz realizacji efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie efektu do efektów kształcenia dla dyscypliny naukowej Elektrotechnika*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KINF1_W03, KINF1_W12, KINF1_W12	C1	wykład	1	F1, P2
EK2	KINF1_W03, KINF1_W07	C1, C3	Wykład laboratorium	1,2,3,4	F2,P1,P2
EK3	KINF1_U09, KINF1_U10	C1, C2, C3	laboratorium	2,3,4	F1,F2,P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	**Student zna i rozumie pojęcia dotyczące budowy, zasady pracy oraz roli sterowników programowalnych w systemach sterowania.**
2	Student nie potrafi opisać budowy i zasady działania sterownika, ani jego roli w systemach sterowania
3	Student zna budowę sterownika
3.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika lub omówić jego zasadę pracy
4	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy
4.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy oraz określić funkcje sterowników w systemach sterowania procesami
5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować elementy budowy sterownika oraz omówić jego zasadę pracy oraz określić funkcje sterowników w systemach sterowania procesami i wymienić przykłady zastosowań
EK2	**Student rozróżnia i charakteryzuje języki programowania sterowników logicznych.**
2	Student nie umie wymienić żadnych języków programowania sterowników logicznych

3	Student potrafi wymienić przynajmniej trzy języki i omówić jeden język programowania
3.5	Student potrafi wymienić przynajmniej trzy języki programowania, rozróżnia języki graficzne od tekstowych i potrafi omówić po jednym z każdej grupy
4	Student potrafi wymienić oraz scharakteryzować przynajmniej trzy języki programowania, rozróżnia języki graficzne od tekstowych.
4.5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie języki programowania określone w normie IEC 61131
5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie języki programowania określone w normie IEC 61131 oraz podać ich wady i zalety
EK3	**Student potrafi zaprojektować i uruchomić prosty algorytm sterowania oparty o PLC.**
2	Student nie potrafi zaprojektować i uruchomić prostego systemu sterowania opartego o sterownik logiczny
3	Student potrafi określić algorytm działania dla prostego układu sterowania
3.5	Student potrafi określić algorytm działania oraz napisać, uruchomić aplikację sterowania prostym układem w jednym z języków programowania
4	Student potrafi określić algorytm działania oraz napisać, uruchomić aplikację sterowania prostym układem w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania
4.5	Student potrafi podłączyć urządzenia zewnętrzne do układów I/O, skonfigurować sterownik, określić algorytm działania oraz napisać, uruchomić i przetestować aplikację sterowania prostym układem w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania
5	Student potrafi podłączyć urządzenia zewnętrzne do układów I/O, skonfigurować sterownik, określić algorytm działania oraz napisać, uruchomić i przetestować aplikację sterowania prostym układem w jednym graficznym i jednym tekstowym języku programowania w trybie off-line i on-line.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.