

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sterowniki programowalne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Programmable logic controllers
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK28 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	25	0	30	0	10	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy sterowników i ich konfiguracji w zależności od zadania.

Cel 2 Poznanie struktury projektu, środowiska do tworzenia programu dla sterownika, języka drabinkowego i tekstowego oraz dostępnej biblioteki.

Cel 3 Nabycie umiejętności pisania i uruchamiania programów sekwencyjnych.

Cel 4 Zapoznanie się z wybranymi programami do wizualizacji procesów.

Cel 5 Wykorzystanie funkcji wbudowanych sterownika do sterowania procesami, regulator PID, szybkie liczniki, przerwania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych pojęć algebry Boole'a: iloczyn logiczny, suma logiczna, negacja, funkcja logiczna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poznanie struktury i budowy funkcjonalnych elementów składowych komputerowego systemu sterowania. Charakterystyka sterowników. Struktura oprogramowania, bloki funkcjonalne. Sposoby adresowania. Zastosowanie algebry Boola w operacjach logicznych.

EK2 Wiedza Poznanie sposobów komunikacji sterowników i paneli HMI w komputerowych systemach sterownia.

EK3 Umiejętności Umiejętność oprogramowania sterowników i paneli HMI.

EK4 Umiejętności Konfiguracja pracy panelu HMI ze sterownikiem, wykorzystanie wybranych metod transmisji i oprogramowania do monitorowania i wizualizacji pracy sterownika.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa sterowników, jednostka centralna, moduły wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych. Dane techniczne wybranych sterowników. Zasada pracy sterownika, cykl, przerwania. Środowisko programowania sterowników. STEP 7, Visilogic. Deklaracja konfiguracji sterownika. Adresowanie wejść, wyjść i binarnej pamięci pomocniczej. Edycja programów w językach graficznych i tekstowych.	4
W2	Podstawowe elementy programu drabinkowego: sieci, elementy, połączenia. Zasady tworzenia programu w języku drabinkowym i tekstowym. Elementy instrukcji binarnych: styki, cewki, wykrywanie zbocza, przerzutniki. Czasomierze i liczniki.	4
W3	Struktura oprogramowania, instrukcje, bloki organizacyjne, funkcje (podprogramy), bloki danych, bloki funkcyjne. Omówienie ważniejszych bloków organizacyjnych, zadawanie warunków początkowych.	2
W4	Organizacja pamięci, adresowanie, zapis liczb. Adresowanie symboliczne. Programowanie sekwencyjne. Monitorowanie działania programu.	3
W5	Dostępne operacje biblioteczne. Przesuwanie i rotacja danych. Operacje matematyczne na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Konwersja danych. Relacje.	2
W6	Podział programu na bloki. Tabela deklaracji parametrów. Symbole globalne i lokalne.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Wizualizacja procesów. Linie, kształty, teksty, przyporządkowanie zmiennych sterownika elementom wizualizacji, animacja elementów. Wykresy, wskaźniki numeryczne.	4
W9	Obsługa wejść i wyjść analogowych sterownika. Regulatory PID. Inne dostępne funkcje sprzętowe sterownika: szybkie liczniki, częstotściomierze, wejścia przerywające, układ pozycjonujący.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podłączenie sterownika. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania sterowników. Deklaracja konfiguracji sterowników w różnych środowiskach. Napisanie i uruchomienie krótkiego programu umożliwiającego identyfikację wejść i wyjść.	2
L2	Złożony program dla zadania kombinacyjnego. Śledzenia wykonania programu. Testowanie czasomierzy i liczników.	4
L3	Przygotowanie i uruchamianie programów dla zagadnień sekwencyjnych o stopniowo zwiększanej skali trudności. Wykorzystanie czasomierzy i liczników. Zastosowanie różnych metod oznaczania aktualnego etapu. Ustawianie warunków początkowych.	6
L4	Prosta wizualizacja procesów binarnych.	2
L5	Adresowanie symboliczne. Podział programu na bloki. Podprogramy z blokami danych i bez przechowywanych danych. Wypełnianie tablic deklaracji parametrów, zmienne lokalne i globalne. Inne bloki organizacyjne.	6
L6	Operacje arytmetyczne. Wizualizacja z wykorzystaniem wskaźników analogowych i cyfrowych. Regulator PID. Funkcje wbudowane.	4
L7	WinCC flexible. Programowanie paneli operatorskich.	6

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie się z tematem projektu. Opracowanie algorytmu działania sterowania dla opisanego procesu technicznego. Wybór układów i platformy sprzętowej lub programowej.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Implementacja algorytmu w układzie fizycznym lub symulacja działania w wybranym środowisku programowania. Przeprowadzenie symulacji i wizualizacja. Opracowanie dokumentacji projektu.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach i konsultacje projektowe

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	65
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedz ustna lub sprawdzian praktyczny

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Ocena zaliczeniowa projektu**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie wszystkich ćwiczeń, zaliczenie kolokwium praktycznego i pozytywna ocena z projektu.**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Praca zespołowa przy projekcie**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Ponad 90% z: struktura i budowa funkcjonalnych elementów składowych komputerowego systemu sterowania. Charakterystyka sterowników. Struktura oprogramowania, bloki funkcjonalne. Sposoby adresowania. Zastosowanie algebry Boola w operacjach logicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Ponad 90% z: sposobów komunikacji sterowników i paneli HMI w komputerowych systemach sterownia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Ponad 90% z: tworzenie zaawansowanego oprogramowania sterowników i paneli HMI.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnienia
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 50% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 60% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Ponad 90% z: Konfiguracja pracy panelu HMI ze sterownikiem, wykorzystanie wybranych metod transmisji i oprogramowania do monitorowania i wizualizacji pracy sterownika, animacja i kontrola dostępu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W4 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23	Cel 3	W1 W4 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W4 W5 W6 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **J. Kwaśniewski** — *Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2009, Wydaw. BTC
- [2] | **J. Kwaśniewski** — *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Kraków, 1999, Fund. Dobrej Książki
- [3] | **J. Kwaśniewski** — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2008, Wydaw. BTC
- [4] | **T. Legierski** — *Programowanie sterowników PLC*, Gliwice, 1998, Wydaw. Prac. Komputerowej Jacka Skalmierskiego
- [5] | **R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski** — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, Wydaw. Komunikacji i Łączności

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **H. Berger** — *Automating with SIMATIC S7-1200*, Erlangen, 2011, Publicis Publishing
- [2] | **H. Berger** — *Automating with STEP 7 in LAD and FBD : programmable controllers SIMATIC S7-300/400*, Erlangen, 2005, Publicis Publishing

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)

3 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpdrak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....