

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 | Układy automatyki przemysłowej |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Industrial automation systems |
| 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 Wprowadzenie w zagadnienia budowy i działania sterowników PLC.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zegarami i licznikami.

Cel 3 Zapoznanie studentów z blokami obliczeniowymi, porównań oraz innymi.

Cel 4 Zapoznanie studentów z diagramem sekwencji działań i sposobami jego implementacji.

Cel 5 Zapoznanie studentów z realizacją regulacji PID w sterownikach PLC.

Cel 6 Poznanie przez studenta wykorzystania paneli HMI.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowe umiejętności z zakresu programowania komputerów.

2 Wiadomości z zakresu podstaw automatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi wymienić i omówić działanie wszystkich typów zegarów i liczników oraz pozostałych bloków w tym obliczeniowych i porównań.

EK2 Umiejętności Student potrafi wykorzystać wszystkie podstawowe poznane elementy w programie drabinkowym.

EK3 Umiejętności Student zna i potrafi zaimplementować różne sposoby realizacji diagramu sekwencyjnego działań

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać odpowiednie bloki funkcjonalne, sparametryzować je i zastosować w programie drabinkowym realizującym regulację PID.

EK5 Umiejętności Student potrafi tworzyć interfejs użytkownika.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| 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 |
| P2 | Implementacja algorytmu w układzie fizycznym lub symulacja działania w wybranym środowisku programowania. Przeprowadzenie symulacji i wizualizacja. Opracowanie dokumentacji projektu. | 8 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Zapoznanie się z TIA PORTAL. Program na bazie styków i cewek wyjściowych. | 2 |
| L2 | Programy drabinkowe z wykorzystaniem liczników i zegarów. | 4 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L3 | Wykorzystanie w programie elementarnych bloków bibliotecznych, w tym blok F i FB. | 6 |
| L4 | Implementacja diagramu sekwencji działań | 4 |
| L5 | Program realizujący regulację PID. | 4 |
| L6 | Interfejs użytkownika dla liczników i zegarów, procesów. | 6 |
| L7 | Zadanie projektowe | 4 |

| WYKŁADY | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowe pojęcia z zakresu sterowników PLC. | 1 |
| W2 | Liczniki i zegary. | 3 |
| W3 | Bloki obliczeń, porównań oraz pozostałe bloki. | 4 |
| W4 | Diagram sekwencji działań. | 4 |
| W5 | Regulacja PID w sterowniku PLC. | 2 |
| W6 | Panele HMI. | 2 |
| W7 | Metody realizacji programów sterujących. | 2 |
| W9 | Tor pomiarowy. Elementy toru pomiarowego układu automatyki przemysłowej. Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Typowe urządzenia wejścia/wyjścia. Zasada działania regulatora PWM (Pulse-Width-Modulation). | 3 |
| W10 | Cyfrowe układy sterowania. Regulacja dyskretna PID. Podstawowe algorytmy stosowane w regulatorach dyskretnych (pozycyjny, gradientowy). Praktyczne realizacje cyfrowego regulatora PID. | 4 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia 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 | 34 |
| Opracowanie wyników | 20 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 16 |
| 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 Odpowiedź ustna lub kolokwium praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Ocena zaliczeniowa projektu

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych

W2 Oddany i zaliczony projekt

W3 Wszystkie pozytywne oceny ze sprawozdań, odpowiedzi ustnej lub kolokwium praktycznego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Praca zespołowa przy projekcie

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wiedzy z wymagań na ocenę 5,0 |
| 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: Student potrafi wymienić i omówić działanie wszystkich typów zegarów i liczników oraz pozostałych bloków w tym obliczeniowych i porównań. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wiedzy z wymagań na ocenę 5,0 |
| 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: Student potrafi wykorzystać wszystkie podstawowe poznane elementy w programie drabinkowym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wiedzy z wymagań na ocenę 5,0 |
| 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: Student zna i potrafi zaimplementować różne sposoby realizacji diagramu sekwencyjnego działań oraz napisać dowolny program sekwencyjny. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wiedzy z wymagań na ocenę 5,0 |
| 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: Student potrafi dobrać odpowiednie bloki funkcjonalne, sparametryzować je i zastosować w programie drabinkowym realizującym regulację PID. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak wiedzy z wymagań na ocenę 5,0 |
| 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: Student potrafi tworzyć interfejs użytkownika oraz zaawansowane aplikacje operatorskie. |

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 2 | P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 W10 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK2 | EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23 | Cel 3 | P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 W10 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK3 | EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23 | Cel 4 | P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 W10 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK4 | EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23 | Cel 5 | P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 W10 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK5 | EiA_W04 EiA_W09 EiA_U23 | Cel 6 | P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 W10 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Robert Sałat, Krzysztof Korpysz, Paweł Obstawski** — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, Wydaw. Komunikacji i Łączności
- [2] | **Tadeusz Legierski** — *Programowanie sterowników PLC*, Gliwice, 1998, Wydaw. Prac. Komputerowej Jacka Skalmierskiego
- [3] | **Janusz Kwaśniewski** — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2008, Wydaw. BTC

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: gpedrak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....