

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Lokalne układy sterowania maszyn i urządzeń
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Machines and equipment local control systems
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B13 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	30	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie metod opisu i realizacji układów logicznych wykorzystywanych w systemach sterowania maszyn i urządzeń.

Cel 2 Zapoznanie z budową, działaniem i eksploatacją sterowników PLC/PAC oraz nabycie umiejętności ich konfigurowania i programowania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu elektrotechniki, elektroniki i napędów elektrycznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Charakteryzuje układy logiczne, metody ich opisu i realizacji.

EK2 Wiedza Opisuje budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji sterowników PLC/PAC.

EK3 Umiejętności Projektuje układy logiczne.

EK4 Umiejętności Konfiguruje i programuje sterowniki PLC/PAC.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Miejsce lokalnych układów sterowania we współczesnym modelu zintegrowanej i zautomatyzowanej produkcji. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja układów sterowania.	2
W2	Sterowniki logiczne: podstawy matematyczne, funkcje logiczne, sposoby technicznej realizacji funkcji logicznych, metody opisu układów logicznych, bloki funkcjonalne kombinacyjne, synteza cyfrowych układów kombinacyjnych, elementarne układy pamięci.	4
W3	Programowalne sterowniki logiczne PLC/PAC informacje dodatkowe: specjalizowane moduły funkcjonalne, architektura sterownika, języki programowania wg IEC 61131. Bloki funkcyjne w języku drabinkowym (LD). Realizacja wybranych algorytmów w języku LD. Symbole graficzne elementów automatyki przemysłowej na schematach ideowych układów sterowania maszyn. Programy narzędziowe.	4
W4	Zwiększenie niezawodności układów sterowania: redundancja programowa i sprzętowa, bezpieczeństwo w układach sterowania.	2
W5	Połączenia pomiędzy sterownikami. Porty komunikacyjne, protokoły, sieci przemysłowe w układach sterowania.	2
W6	Tendencje rozwojowe technik sterowania bazujących na sterownikach PLC/PAC. Programowalne sterowniki automatyki PAC, systemy HMI/SCADA jako rozszerzenie możliwości PLC.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Praktyczne zapoznanie się ze szczegółami budowy i działania sterowników PLC/PAC.	2
L2	Program narzędziowy do konfigurowania i programowania sterowników PLC/PAC, szczegóły obsługi: organizacja programu, elementy składowe, system pomocy, edytor kodu programu. Funkcje i bloki funkcyjne dostępne w tym oprogramowaniu.	2
L3	Konfigurowanie komunikacji PLC/PAC z programatorem, konfigurowanie modułów sterowników. Błędy konfiguracji i ich eliminowanie. Deklarowanie zmiennych, elementarne typy danych, sposoby adresowania.	2
L4	Nauka programowania PLC/PAC: poleceń bitowych, członów czasowych, liczników, bloków przesyłania danych, funkcji porównania, funkcji przekształcania typów danych, operacji na słowach, funkcji matematycznych, funkcji przesuwania i rotacji, wybranych funkcji systemowych.	10
L5	Samodzielne opracowanie programu sterującego dla wybranego na zajęciach projektowych obiektu.	10
L6	Ustne zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania z opracowanego projektu układu sterowania dla wybranego obiektu oraz napisanego programu dla sterownika PLC/PAC.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Synteza cyfrowych układów kombinacyjnych: sformułowanie zadania, określenie celu; zapis zadania za pomocą funkcji logicznych; minimalizacja funkcji logicznych; opracowanie schematu układu w technice półprzewodnikowej, stykowej, programowej.	3
P2	Projekt wybranych układów logicznych np. konwertera kodu, sumatora, siedmiosegmentowego wyświetlacza cyfrowego.	3
P3	Projekt układu sterowania dla wybranego obiektu z wykorzystaniem sterownika PLC/PAC: wybór obiektu sterowania, sformułowanie zadania, określenie sygnałów wejściowych i wyjściowych dla PLC/PAC; opracowanie schematu ideowego układu sterującego z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania inżynierskiego.	8
P4	Kolokwium zaliczeniowe.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Filmy instruktażowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe z projektu.

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

F3 Odpowiedź ustna z zakresu laboratorium i wykładów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny z zakresu projektu, laboratorium i wykładów.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Opracowanie sprawozdania do projektu układu sterowania dla wybranego obiektu.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej z egzaminu (waga 1), kolokwium (waga 1) i zaliczenia ustnego (waga 2).

W3 Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min. 95% z: Student potrafi przedstawić metody opisu i realizacji układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min. 95% z: Student potrafi opisać budowę, zasadę działania i obsługi sterowników PLC/PAC oraz wymienić ich podstawowe parametry funkcjonalne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min. 95% z: Student potrafi zapisać funkcję logiczną dla prostego układu kombinacyjnego, zminimalizować ją oraz narysować schemat układu kombinacyjnego z wykorzystaniem bramek logicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	51% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	68% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	79% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	89% z maksimum wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	Min. 95% z: Student potrafi opracować algorytm sterowania dla wybranego prostego obiektu oraz zaimplementować ten algorytm w programie dla sterownika PLC/PAC a następnie skonfigurować i zaprogramować sterownik napisanym programem.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	A1_W21 A1_W24	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	A1_W23 A1_W24	Cel 2	W1 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	P1
EK3	A1_U08 A1_U12	Cel 1	P1 P2 P3	N2 N5	F1 P1
EK4	A1_U19	Cel 2	L1 L2 L3 L4 P3	N2 N3 N4	F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, WKiŁ
- [2] | Dzierzek K. — *Programowanie sterowników GE Fanuc*, Białystok, 2007, Wyd.Politechniki Białostockiej
- [3] | Głocki W. — *Układy cyfrowe*, Warszawa, 2002, WSiP

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Gilewski T. — *Szkola programisty PLC. Sterowniki Przemysłowe*, Gliwice, 2017, Helion
- [2] | Pietruszewicz K., Dworak P. — *Programowalne sterowniki automatyki PAC*, Poznań, 2007, NAKOM

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin Morawski (kontakt: marcin.morawski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marcin Morawski (kontakt: marcin.morawski@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Stanisław Krenich (kontakt: stanislaw.krenich@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Jarosław Zych (kontakt: jaroslaw.zych@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....