

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

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

### 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 21/22
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 kombinacyjne.

**EK4 Umiejętności** Konfiguruje i programuje sterowniki PLC/PAC.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Miejsce lokalnych układów sterowania we współczesnym modelu zintegrowanej i zautomatyzowanej produkcji. Ogólna charakterystyka i klasyfikacja układów sterowania.	2
<b>W2</b>	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
<b>W3</b>	Programowalne sterowniki logiczne PLC/PAC informacje dodatkowe: specjalizowane moduły funkcjonalne, architektura sterownika jako komputera przemysłowego, 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
<b>W4</b>	Zwiększenie niezawodności układów sterowania: redundancja programowa i sprzętowa, bezpieczeństwo w układach sterowania.	2
<b>W5</b>	Połączenia pomiędzy sterownikami. Porty komunikacyjne, protokoły, sieci przemysłowe w układach sterowania.	2
<b>W6</b>	Tendencje rozwojowe technik sterowania bazujących na sterownikach PLC/PAC: sztuczna inteligencja w sterownikach, sterowniki rozproszone, programowalne sterowniki automatyki PAC, systemy HMI/SCADA jako rozszerzenie możliwości PLC.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Synteza cyfrowych układów kombinacyjnych: sformułowanie zadania, określenie celu; zapis zadania za pomocą funkcji logicznych; minimalizacja funkcji z wykorzystaniem tablic Karnaugh; opracowanie schematu układu w technice półprzewodnikowej.	4
<b>P2</b>	Projekt konwertera kodu. Projekt sumatora. Projekt siedmiosegmentowego wyświetlacza cyfrowego.	4
<b>P3</b>	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 algorytmów sterowania; opracowanie tabeli przyporządkowującej; dobór sterownika i panelu operatorskiego.	5
<b>P4</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Praktyczne zapoznanie się ze szczegółami budowy i działania sterowników PLC/PAC.	2
<b>L2</b>	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
<b>L3</b>	Konfigurowanie komunikacji PLC/PAC z programatorem, konfigurowanie modułów sterowników. Błędy konfiguracji i ich eliminowanie. Deklarowanie zmiennych, elementarne typy danych, sposoby adresowania.	2
<b>L4</b>	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
<b>L5</b>	Samodzielne opracowanie programu sterującego dla wybranego na zajęciach projektowych obiektu.	10
<b>L6</b>	Ustne zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania z opracowanego projektu układu sterowania dla wybranego obiektu oraz napisanego programu dla sterownika PLC/PAC.	4

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
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	P3 L1 L2 L3 L4	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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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