

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych, Automatyka w Przemysle 4.0, Elektroenergetyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mikrokontrolery i sterowniki programowalne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Microcontrollers and PLC                   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PK1 22/23  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                       |
| SEMESTRY                                | 1                                          |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 1       | 15      | 0         | 15          | 0                               | 15       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów ze strukturą, parametrami i programowaniem mikrokontrolerów.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi budowy, działania i programowania sterowników PLC.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy techniki cyfrowej. Podstawy języka C.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Budowa, parametry, działanie mikrokontrolerów.

**EK2 Umiejętności** Programowanie mikrokontrolerów w języku C.

**EK3 Wiedza** Budowa, działanie, parametry sterowników PLC.

**EK4 Umiejętności** Programowanie układów PLC.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                                                         |                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Operacje logiczne i arytmetyczne, programowanie portów wejścia/wyjścia mikrokontrolera. | 3                |
| <b>L2</b>   | Programowanie układów czasowo-licznikowych w mikrokontrolerze.                          | 4                |
| <b>L3</b>   | Programowanie WE/WY cyfrowych sterownika PLC.                                           | 3                |
| <b>L4</b>   | Programowanie układów timer/licznik sterownika PLC.                                     | 4                |
| <b>L5</b>   | Zaliczenie laboratorium.                                                                | 1                |

| PROJEKTY  |                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt wybranego systemu sterowania w oparciu o mikrokontroler.   | 8                |
| <b>P2</b> | Projekt przemysłowego systemu sterowania opartego o sterownik PLC. | 7                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Struktura systemu mikroprocesorowego, architektury systemów mikroprocesorowych. Mikroprocesor vs mikrokontroler. Rodzaje pamięci programu, parametry pamięci programu. Rodzaje pamięci danych, parametry pamięci danych. Struktura wewnętrzna CPU (jednostki centralnej). | 4                |

| WYKŁADY   |                                                                                                                 |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach. Układy czasowo-licznikowe, przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. | 2                |
| <b>W3</b> | Budowa sterownika PLC, cykl pracy, języki programowania. Programowanie układów PLC.                             | 3                |
| <b>W4</b> | PLC: układy WE/WY cyfrowe i analogowe, timery i liczniki. Przetworniki AC i CA.                                 | 3                |
| <b>W5</b> | Cyfrowe interfejsy komunikacyjne w systemach mikroprocesorowych i sterownikach przemysłowych.                   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>85</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**F2** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**P2** Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie wszystkich kolokwiów, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń.

**W2** Oddanie i zaliczenie projektu.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów i literatury.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowej wiedzy na temat budowy mikrokontrolerów.                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość budowy, parametrów i działania mikrokontrolera.                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość rodzajów i parametrów układów wejścia/wyjścia.                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Znajomość typów i parametrów układów czasowo-licznikowych, systemu przerwań.          |
| NA OCENĘ 4.5        | Budowa, rodzaje i właściwości mikrokontrolerów z rodziny AVR.                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Budowa, rodzaje i właściwości mikrokontrolerów z rodziny ARM.                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności pisania prostych programów dla mikrokontrolera.                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność napisania i kompilacji prostego programu sterującego dla mikrokontrolera. |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność programowania portów WE/WY.                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność programowania układów czasowo-licznikowych.                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność programowania systemu przerwań.                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność programowania przetwornika A/C.                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                       |

|                     |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowej wiedzy na temat budowy sterownika PLC.                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza na temat budowy i działania komponentów sterownika PLC.                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Rodzaje, budowa, parametry wejść i wyjść logicznych w sterownikach.                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Rodzaje, budowa, parametry wejść i wyjść analogowych w sterownikach.                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Typy, parametry, właściwości, sposoby programowania liczników i timerów.                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Rodzaje, budowa, parametry czujników i elementów wykonawczych.                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności programowania sterowników PLC.                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność programowania funkcji sterujących układu PLC.                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność programowania kombinacyjnych funkcji sterujących.                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność programowania funkcji wyzwalanych impulsem.                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność programowania układów licznikowych i timerów.                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność programowania z wykorzystaniem wybranych funkcji programowania zaawansowanego. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W03 K_W06                                                                    | Cel 1           | L1 L2 L5 P1 W1<br>W2 W5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               | K_U02 K_U03                                                                    | Cel 1           | L1 L2 L5 P1 W1<br>W2 W5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | K_W03 K_W06                                                                    | Cel 2           | L3 L4 L5 P2 W3<br>W4 W5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | K_U02 K_U03                                                                    | Cel 2           | L3 L4 L5 P2 W3<br>W4 W5 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Mirosław Kardaś** — *Mikrokontrolery AVR. Język C - podstawy programowania*, Szczecin, 2013, ATNEL
- [2] | **Pełka Ryszard** — *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, Warszawa, 2001, ATNEL
- [3] | **Tomasz Francuz** — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Gliwice, 2015, Helion
- [4] | **R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski** — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2009, WKiŁ
- [5] | **J. Kwaśniewski** — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Warszawa, 2008, BTC
- [6] | **Z. Seta** — *Wprowadzenie do zagadnień sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Warszawa, 2002, Mikom

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Mirosław Kardaś** — *Język C. Pasja programowania mikrokontrolerów 8-bitowych*, Szczecin, 2014, Atnel
- [2] | **Marek Galewski** — *STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteka HAL*, Legionowo, 2019, BTC
- [3] | **Z. Łukasik, Z. Seta** — *Programowalne sterowniki PLC w systemach sterowania przemysłowego*, Radom, 2001, Politechnika Radomska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: [szaba@pk.edu.pl](mailto:szaba@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: [szaba@pk.edu.pl](mailto:szaba@pk.edu.pl))

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: [adrwal@pk.edu.pl](mailto:adrwal@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....