

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Trakcja elektryczna, Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Technika mikroprocesorowa           |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK2 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                |
| SEMESTRY                                | 5                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 5       | 15      | 0         | 20          | 0                               | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasady działania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów. Sprzęganie z urządzeniami wejścia/wyjścia. Rodzaje współczesnych mikrokontrolerów. Podstawy programowania mikrokontrolera typu ATMEGA lub STM32.

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

- 1 Podstawy techniki układów logicznych (kombinacyjnych i sekwencyjnych). Podstawy techniki układów analogowych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość budowy podstawowej struktury systemu mikroprocesorowego. Możliwości zastosowania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.

**EK2 Umiejętności** Rozpoznawanie układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów. Proste aplikacje.

**EK3 Wiedza** Struktura wewnętrzna mikrokontrolera. Struktura systemu mikroprocesorowego. Lista instrukcji

**EK4 Umiejętności** Opracowanie przykładowego programu.

**EK5 Wiedza** Zasada sprzęgania mikrokontrolera urządzeniami zewnętrznymi; urządzenia wejściowe i wyjściowe. Zastosowanie mikrokontrolerów.

**EK6 Umiejętności** Dobór mikrokontrolera do określonych zastosowań.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                        |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rodzaje pamięci programu (ROM, PROM, EPROM, OTP, EEPROM, Flash EEPROM, FRAM), parametry pamięci programu, rodzaje pamięci danych (SRAM, DRAM, EEPROM, FRAM), parametry pamięci danych. | 2                |
| <b>W2</b> | Rodzaje urządzeń wejścia/wyjścia (porty równoległe I/O, liczniki, zegary, porty szeregowy, modulatory PWM, przetwornik A/C i C/A, układy analogowe).                                   | 2                |
| <b>W3</b> | Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne realizowane przez mikrokontrolery typu ATMEGA lub STM32. Programowanie portów we/wy mikrokontrolera.                                       | 2                |
| <b>W4</b> | Architektura procesora typu Harvard i typu Von Neumanna, mapa pamięci. Procesor typu CISC, RISC, DSP.                                                                                  | 2                |
| <b>W5</b> | Interfejsy do transmisji szeregowej, protokoły transmisyjne. Interfejsy bezprzewodowe.                                                                                                 | 2                |
| <b>W6</b> | Przerwania sprzętowe (rodzaje przerwań, obsługa przerwań, wektor przerwań).                                                                                                            | 2                |
| <b>W7</b> | Przegląd producentów mikrokontrolerów, rodziny mikrokontrolerów 8-bitowych, 16-bitowych, 32-bitowych i procesorów DSP, DSC.                                                            | 2                |
| <b>W8</b> | Przykłady systemów mikroprocesorowych w przemyśle - przemysłowe sterowniki programowalne.                                                                                              | 1                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                  |                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne realizowane przez mikrokontrolery typu ATMEGA lub STM32. Programowanie portów we/wy mikrokontrolera. | 4                |
| <b>L2</b>   | Obsługa przetwornika A/C w mikrokontrolerze.                                                                                                     | 4                |
| <b>L3</b>   | Układy czasowo-licznikowe. Modulator PWM.                                                                                                        | 3                |
| <b>L4</b>   | Przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. Obsługa przerwan wewnętrznych i zewnętrznych.                                                          | 3                |
| <b>L5</b>   | Obsługa sprzętowa przez I2C                                                                                                                      | 3                |
| <b>L6</b>   | Obsługa sprzętowa przez SPI                                                                                                                      | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 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                                                               | 35                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 45                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 30                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>134</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Zaliczenie części teoretycznej i praktycznej z ćwiczeń laboratoryjnych

**F2** Egzamin

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Końcowe zaliczenie laboratorium z uwzględnieniem egzaminu

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości kodów liczbowych                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Znane kody liczbowe, postać zapisu i odczytu liczb.                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Przykłady operacji w kodzie NB: dodawanie i odejmowanie słów n pozycyjnych w kodzie NB. Zapis matematyczny. Wynik operacji.                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Przykład operacji w kodzie BCD: dodawanie dwóch słów n bajtowych z korekcją dziesiętną.                                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości kodów liczbowych.                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i odwrotnie.                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym i U2 oraz odwrotnie.                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Zastosowanie kodów liczbowych w technice mikroprocesorowej w rozkazach mikrokontrolera i numeracji bajtów oraz rozmiarów pamięci mikrokontrolerów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak informacji na temat określenia i struktury wewnętrznej mikrokontrolera.                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Znana jest ogólna struktura i przeznaczenie mikrokontrolera                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Przeznaczenie i funkcja podzespołów w strukturze wewnętrznej mikrokontrolera.                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Znana jest umiejętność korzystania z listy rozkazów do komunikacji z pamięciami zewnętrznymi.                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak informacji na temat listy rozkazów mikrokontrolera.                                                                                           |

|                     |                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Znana jest lista rozkazów, grupy rozkazów i ich przeznaczenie.                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania i rozkazów arytmetyczno-logicznych.                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Opracowanie prostego programu, np. do zliczania impulsów przez licznik Ti w trybie 1 z generatora wewnętrznego lub zewnętrznego. Licznik sterowany programowo lub poprzez linie przerywania zewnętrznego. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności określenia własności środowiska zewnętrznego i celowości współpracy z mikrokontrolerem.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Określenie środowiska zewnętrznego dla mikrokontrolera. Podanie wymagań technicznych (parametry elektryczne) do współpracy mikrokontrolera ze środowiskiem zewnętrznym.                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Zasada sprzęgania urządzeń elektrycznych od strony wejścia mikrokontrolera. Dostosowywanie poziomów napięć do wejść. Wprowadzanie sygnałów prostych lub zanegowanych.                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Czujniki optoelektryczne. Przeznaczeni i zastosowanie.                                                                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości i celowości sprzęgania mikrokontrolera ze środowiskiem zewnętrznym                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Znane są rozwiązania układowe czujników stykowych dla różnego rodzaju napięć zasilających.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Znane są układy sterowania przekaźnikami i stycznikami z wyjścia mikrokontrolera.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Przykład rozwiązania układowego do sterowania odbiornikiem dużej mocy z wyjścia mikrokontrolera z zastosowaniem transoptora. Dobór podzespołów z katalogu.                                                |

## 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_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W1 W2 L1          | N1 N3                 | F1 F2         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | EiA_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W2 W3 L1 L2<br>L5 L6 | N1 N2                 | F1 F2         |
| EK3               | EiA_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W5 L2 L3 L5 L6       | N1 N2                 | F1 F2         |
| EK4               | EiA_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W5 W7 L3 L4          | N1 N2                 | F1 F2         |
| EK5               | EiA_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W7 W8 L6             | N1 N2 N3              | F1 F2         |
| EK6               | EiA_W18<br>EiA_U23                                                             | Cel 1           | W7 W8                | N1 N2 N3              | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Galewski M. — *STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL*, Legionowo, 2019, BTC
- [2] | Pełka R. — *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, Legionowo, 2019, BTC
- [3] | Kardas M. — *Mikrokontrolery AVR Język C Podstawy programowania*, Szczecin, 2011, ATNEL

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Francuz T. — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Gliwice, 2015, Helion

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@pk.edu.pl)
- 2 dr hab inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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