

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mikroprocesory i mikrokontrolery
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Microprocessors and microcontrollers
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK11 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	20	0	30	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową i elementami systemu mikroprocesorowego. Podłączanie elementów zewnętrznych do systemu. Rodzaje i rodziny współczesnych mikrokontrolerów.

Cel 2 Podstawy programowania mikrokontrolerów.

Cel 3 Przykłady zastosowania systemów mikroprocesorowych. Mikrokontrolery w układach sterowania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw elektroniki układów analogowych i podstawowych wiadomości z techniki cyfrowej (układy kombinacyjne i sekwencyjne).
- 2 Umiejętność programowania w stopniu umożliwiającym implementację prostego algorytmu.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość budowy podstawowej struktury systemu mikroprocesorowego.

EK2 Umiejętności Rozpoznawanie układów mikroprocesorowych i przygotowywanie mikrokontrolerów w prostych aplikacjach.

EK3 Wiedza Możliwości zastosowania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.

EK4 Umiejętności Podstawy programowania mikrokontrolerów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Opis budowy mikroprocesorów i mikrokontrolerów (8-bitowych, 16-bitowych oraz 32-bitowych). Typy procesorów (CISC, RISC, DSP). Architektura procesora (typu Harvard i typu Von Neumanna). Implementacja układów mikrokontrolerowych w układach PLD. Przykłady systemów mikroprocesorowych w przemyśle.	2
W2	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051 lub AVR. Architektura, rejestry, mapa pamięci, cykl zegarowy, cykl maszynowy	2
W3	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051 lub AVR. Programowanie mikrokontrolera z wykorzystaniem instrukcji maszynowych.	2
W4	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Podstawy implementacji aplikacji z terminalem interface-u UART.	2
W5	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Podstawy implementacji przerwań - zastosowania i wykorzystanie praktyczne w implementacjach z użyciem UART i EXTI.	2
W6	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Liczniki/timery - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji wyzwalanych timerem - przerwania i ich priorytety NVIC.	2
W7	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Przetworniki ADC, DAC - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji tworzonych w technice interrupt-driven.	2
W8	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Aplikacje wykorzystujące tryb DMA, przerwania i techniki programowania.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Aplikacje programowania wielowątkowego, wykorzystanie systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne FreeRTOS oraz linux w mikrokontrolerach.	4

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dobór mikrokontrolera oraz projekt systemu mikroprocesorowego.	2
P2	Przygotowanie oraz uruchomienie aplikacji mikroprocesorowej.	10
P3	Testowanie działania aplikacji projektowej.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Przykłady realizacji prostych układów cyfrowych. Układy programowalne PLD. Podstawowa budowa i programowanie sterowników PLC. Aplikacje mikrokontrolerów w zadaniu sterowania i regulacji.	4
L2	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051 lub AVR. Architektura, rejestry, mapa pamięci, cykl zegarowy, cykl maszynowy.	4
L3	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051 lub AVR. Architektura, rejestry, mapa pamięci, cykl zegarowy, cykl maszynowy.	4
L4	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych z rodziny procesorów ARM. Podstawy implementacji aplikacji z terminalem interface-u UART.	2
L5	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych z rodziny procesorów ARM. Podstawy implementacji przerwań zastosowania i wykorzystanie praktyczne w implementacjach z użyciem UART i EXTI.	2
L6	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Liczniki/timery - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji wyzwalanych timerem - przerwania i ich priorytety NVIC.	2
L7	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Przetworniki ADC, DAC - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji tworzonych w technice interrupt-driven.	2
L8	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Aplikacje wykorzystujące tryb DMA, przerwania i techniki programowania.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L9	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Aplikacje programowania wielowątkowego, wykorzystanie systemu operacyjnego czasu rzeczywistego, aplikacje FreeRTOS.	4
L10	Przykłady programowania mikrokontrolerów z systemem operacyjnym w złożonych aplikacjach.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 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	65
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Test**F3** Projekt**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** zaliczenie laboratorium**W2** zdanie egzaminu**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat podstawowej budowy systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw budowy systemu mikroprocesorowego bez podania przykładów.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstaw budowy systemu mikroprocesorowego z podaniem przykładów.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość budowy systemu mikroprocesorowego z podaniem przykładów.
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobra znajomość budowy systemu mikroprocesorowego z podaniem przykładów.
NA OCENĘ 5.0	Biegła znajomość budowy systemu mikroprocesorowego z podaniem przykładów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat współczesnych układów mikrokontrolerów w prostych aplikacjach.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność rozpoznania przykładowych układów mikrokontrolerów w prostych aplikacjach.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność rozpoznania rodzin układów mikrokontrolerów w prostych aplikacjach.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność wyboru typu mikrokontrolera do prostej aplikacji.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność wyboru typu mikrokontrolera do zadanej aplikacji.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność wyboru typu mikrokontrolera do zadanej aplikacji oraz omówienie alternatyw na podstawie różnych typów mikrokontrolerów.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat możliwości zastosowania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych funkcjonalności w mikrokontrolerze aplikacji.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych funkcjonalności w mikrokontrolerze oraz znajomość przykładowych możliwości ich zastosowania.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość funkcjonalności w mikrokontrolerze oraz wiedza, jak je zastosować w konkretnym zadaniu.
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobra znajomość funkcjonalności w mikrokontrolerze oraz wiedza, jak je zastosować w konkretnym zadaniu.
NA OCENĘ 5.0	Biegła znajomość funkcjonalności w mikrokontrolerze oraz wiedza, jak je zastosować w konkretnym zadaniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat metod programowania mikrokontrolera.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność napisania podstawowych programów.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność napisania podstawowych programów oraz zaprogramowanie rejestrów mikrokontrolera
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność napisania prostych programów wykorzystujących operacje arytmetyczne i logiczne.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność napisania złożonych programów wykorzystujących porty mikrokontrolera i wybrane układy peryferyjne.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność napisania złożonych programów wykorzystujących układy czasowe i przerwania, port szeregowy oraz inne zadane peryferia.

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_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	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
EK2	K_W13	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W13	Cel 1	W1 W2 W8 W9 P1 P2 P3 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W13 K_U13	Cel 2	W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pełka Ryszard** — *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, Warszawa, 2002, WKiŁ
- [2] | **Tomasz Starecki** — *Mikrokontrolery 8051 w praktyce*, Legionowo, 2002, BTC
- [4] | **Mirosław Kardaś** — *Mikrokontrolery AVR. Język C - podstawy programowania. Wydanie II poprawione i uzupełnione*, Szczecin, 2011, ATNEL
- [5] | **Marek Galewski** — *STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL*, Legionowo, 2019, BTC

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Jacek Bogusz** — *Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych*, Legionowo, 2004, BTC
- [2] | **Piotr Gałka, Paweł Gałka** — *Podstawy programowania mikrokontrolera 8051*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | **Tomasz Francuz** — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, wyd. II*, Gliwice, 2015, Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr inż. Paweł Król (kontakt: pawel.krol@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Krzysztof Gądek (kontakt: krzysztof.gadek@pk.edu.pl)

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

3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)

5 mgr inż. Paweł Król (kontakt: pawel.krol@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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