

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

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 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	30	0	60	0	0	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	Układy programowalne PLD, opis budowy mikroprocesorów i mikrokontrolerów 8-bitowych, 16-bitowych oraz 32-bitowych. Procesory typu CISC, RISC, DSP. Architektura procesora typu Harvard i typu Von Neumanna. Implementacja układów mikrokontrolerowych na przykładzie sterowników PLC.	4
W2	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051. Architektura, rejestry, mapa pamięci, cykl zegarowy, cykl maszynowy	2
W3	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051. Programowanie mikrokontrolera 8051. Programowanie z wykorzystaniem instrukcji maszynowych w programowaniu mikrokontrolerów.	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	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM, Aplikacje programowania wielowątkowego, wykorzystanie systemu operacyjnego czasu rzeczywistego, aplikacje FreeRTOS.	4
W10	Programowanie mikrokontrolerów 64 bitowych ARM. Opis wewnętrznej budowy mikrokontrolera z rdzeniem ARM na przykładzie procesorów w układach Raspberry PI.	4
W11	Programowanie mikrokontrolerów 64 bitowych ARM. Programowanie mikrokontrolerów z systemem linux na przykładzie Raspberry PI - sterowanie GPIO, konfiguracja interfejsów komunikacyjnych, sterowanie.	4

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.	8
L2	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051. Architektura, rejestry, mapa pamięci, cykl zegarowy, cykl maszynowy	4
L3	Struktura systemu mikroprocesorowego na przykładzie procesora 8051. 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.	4
L5	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych z rodziny procesorów ARM. Podstawy implementacji przerwań zastosowania i wykorzystanie praktyczne w implementacjach z użyciem UART i EXTI.	4
L6	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Liczniki/timery - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji wyzwalanych timerem - przerwania i ich priorytety NVIC.	4
L7	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM. Przetworniki ADC, DAC - zastosowania praktyczne, implementacje aplikacji tworzonych w technice interrupt-driven.	4
L8	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM, Aplikacje wykorzystujące tryb DMA, przerwania i techniki programowania	4
L9	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM, Aplikacje programowania wielowątkowego, wykorzystanie systemu operacyjnego czasu rzeczywistego, aplikacje FreeRTOS	8
L10	Programowanie mikrokontrolerów 32 bitowych ARM systemem operacyjnym w złożonych aplikacjach.	8

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L11	Aplikacje mikrokontrolerów w zadaniu sterowania i regulacji.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
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	50
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	185
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test

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 zespołowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat podstawowej budowy systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych elementów systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość parametrów podstawowych elementów systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowych elementów systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 4.5	Właściwości i parametry mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość parametrów elementów systemu mikroprocesorowego. Podział mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat współczesnych rodzajów mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowe rodziny układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 3.5	Podstawowe rodziny i parametry układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność porównywania typów mikrokontrolerów.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność wyboru typu mikrokontrolera.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zaprojektowania prostego systemu na mikrokontrolerze.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat budowy układu 8051.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość struktury wewnętrznej układu.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość struktury wewnętrznej układu i parametrów jednostki centralnej.

NA OCENĘ 4.0	Parametry układów wejścia/wyjścia w mikrokontrolerze 8051.
NA OCENĘ 4.5	Tryby pracy układów wejścia/wyjścia.
NA OCENĘ 5.0	Przerwania sprzętowe mikrokontrolerze 805.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat rozkazów mikrokontrolera 8051.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność napisania prostych programów - operacje logiczne na bitach.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność napisania prostych programów - operacje arytmetyczne i logiczne na bajtach.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność napisania prostych programów wykorzystujących układy czasowe.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność napisania prostych programów wykorzystujących układy czasowe i przerwania.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność napisania prostych programów wykorzystujących port szeregowy.

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 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W13	Cel 3	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 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W13	Cel 2	W3 W4 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
- [3] | **Tomasz Francuz** — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, wyd. II*, Gliwice, 2015, Helion
- [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, 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN

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 Drwał (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@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)

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