

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika mikroprocesorowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Microprocessor technology
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	12	0	16	0	6	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasady działania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów. Sprzęganie z urządzeniami wejścia/wyjścia. Rodzaje współczesnych mikrokontrolerów.

Cel 2 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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
W2	Rodzaje urządzeń wejścia/wyjścia (porty równoległe I/O, liczniki, zegary, porty szeregowy, modulatory PWM, przetwornik A/C i C/A, układy analogowe).	2
W3	Programowalne układy logiczne PLD w systemach mikroprocesorowych	2
W4	Architektura procesora typu Harvard i typu Von Neumanna, mapa pamięci. Procesor typu CISC, RISC, DSP.	2
W5	Interfejsy do transmisji szeregowy, protokoły transmisyjne. Interfejsy bezprzewodowe.	2
W6	Przerwania sprzętowe (rodzaje przerwań, obsługa przerwań, wektor przerwań). Przykłady systemów mikroprocesorowych w przemyśle	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt zespołowy. Zaprojektowanie, udokumentowanie i zaimplementowanie programu na mikrokontrolerze lub sterowniku PLC.	6

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne realizowane przez mikrokontrolery typu ATMEGA lub STM32.	4
L2	Programowanie portów we/wy mikrokontrolera. Interfejsy, układy przetworników w mikrokontrolerze.	4
L3	Układy czasowo-licznikowe. Modulator PWM.	4
L4	Programowalne układy logiczne PLD w systemach mikroprocesorowych.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

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	34
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	26
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie części teoretycznej i praktycznej z ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Końcowe zaliczenie laboratorium

W2 Zaliczenie projektu

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 3.5	Postać zapisu słowa n pozycyjnego. Określenie wartości liczbowej zapisanej w podanym kodzie.

NA OCENĘ 4.0	Przykłady operacji w kodzie NB: dodawanie i odejmowanie słów n pozycyjnych w kodzie NB. Zapis matematyczny. Wynik operacji.
NA OCENĘ 4.5	Przykład operacji w kodzie U2: dodawanie liczb n pozycyjnych w kodzie U2. Zapis matematyczny. Wynik operacji.
NA OCENĘ 5.0	Przykład operacji w kodzie BCD: dodawanie dwóch słów n bajtowych z korekcja 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 3.5	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym oraz odwrotnie.
NA OCENĘ 4.0	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym i U2 oraz odwrotnie.
NA OCENĘ 4.5	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym, U2 i BCD oraz odwrotnie. Zastosowanie kodu BCD.
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 3.5	Znane są z nazwy podzespołów w strukturze wewnętrznej mikrokontrolera.
NA OCENĘ 4.0	Przeznaczenie i funkcja podzespołów w strukturze wewnętrznej mikrokontrolera.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość pojemności: pamięci wewnętrznych programu i danych oraz zewnętrznych pamięci danych i programu. Znane są podstawowe grupy rozkazów 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 3.5	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania.
NA OCENĘ 4.0	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania i rozkazów arytmetyczno-logicznych.
NA OCENĘ 4.5	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania, rozkazów arytmetyczno-logicznych, skoków i obsługi portów mikrokontrolera.

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 przerwania 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 3.5	Transoptory w technice mikroprocesorowej. Parametry transoptorów. Przenoszenie sygnałów przez transoptory.
NA OCENĘ 4.0	Zasada sprzęgania urządzeń elektrycznych od strony wejścia mikrokontrolera. Dostosowywanie poziomów napięć do wejść. Wprowadzanie sygnałów prostych lub zanegowanych.
NA OCENĘ 4.5	Zasada sprzęgania urządzeń elektrycznych od strony wyjścia mikrokontrolera. Dostosowanie poziomów napięć wyjściowych z mikrokontrolera na wejścia elektrycznych urządzeń wykonawczych. Wyprowadzanie 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 3.5	Znane są czujniki optoelektroniczne możliwe do zastosowania na wejściach mikrokontrolera.
NA OCENĘ 4.0	Znane są układy sterowania przekaźnikami i stycznikami z wyjścia mikrokontrolera.
NA OCENĘ 4.5	Znane są układy sterowania tranzystorami MOS dużej mocy sygnałami z wyjść 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 EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1	N1 N3	F1
EK2	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W2 W3 L1 L2	N1 N2	F1
EK3	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W5 L2 L3	N1 N2	F1
EK4	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W5 L3 L4	N1 N2	F1
EK5	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1
EK6	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F3 P1

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
- [4] | J. Pasierbiński, P. Zbysiński — *Układy programowalne w praktyce*, Warszawa, 2004, WKiŁ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@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)

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