**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy systemów mikroprocesorowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Dariusz Tefelski, asystent, tefelski@if.pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-6PSM

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 70 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 15 h
 b) obecność na laboratoriach – 45 h
 c) uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
2. praca własna studenta – 30 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 20 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 10 h
Razem w semestrze 100 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1. obecność na wykładach – 15 h
2. obecność na laboratoriach – 45 h
3. uczestniczenie w konsultacjach – 10 h
Razem w semestrze 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1. zajęcia laboratoryjne – 45 h
2. przygotowanie do laboratoriów – 15 h
Razem w semestrze 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy programowania, Podstawy Elektroniki, Elektronika w Eksperymencie Fizycznym

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nauczenie studentów budowy i techniki stosowania mikroprocesorów. Techniki mikroprocesorowe spełniają ważną rolę w wielu dziedzinach życia. Szybki ich rozwój pozwala na stosunkowo łatwą adaptacje dla celów sterowania i pomiarów, również w pomiarach fizycznych. Często używana nazwa „komputery jednoukładowe” pokazuje ich zalety. Praktyczna umiejętność posługiwania się techniką mikroprocesorową pozwala stosunkowo tanio rozwiązać wiele tematów z zakresu technik pomiarowych. Wykłady w połączeniu z laboratorium ma studentom dostarczyć wiedzy do samodzielnego rozwiązywania problemów w dziedzinie sterowania i kontroli.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
1. Wstęp: rodziny mikroprocesorów i komputerów jednoukładowych, wykaz producentów popularnych mikroprocesorów, zastosowania.
2. Budowa mikroprocesorów: opis parametrów końcówek mikroprocesorów, ogólna zasada działania mikroprocesora (pamięć programu, pamięć danych, licznik rozkazów, magistrale wewnętrzne), rodzaje pamięci wewnętrznych i zewnętrznych, konwertery sygnałów analogowych.
3. Architektura wewnętrzna mikroprocesorów: rejestry uniwersalne, rejestry specjalne, jednostka arytmetyczno - logiczna, akumulator, stos, liczniki.
4. Komunikacja zewnętrzna: konfiguracja wejść i wyjść, porty, transmisje szeregowe, przerwania sprzętowe, komunikacja w systemach wieloprocesorowych.
5. Standardy komunikacyjne: RS-232, CAN, SPI, I2C, 1-Wire.
6. Układy licznikowo – czasowe: tryby pracy, szybkość transmisji danych, przerwania, priorytety przerwań.
7. Prezentacja danych: wskaźniki diodowe, ekrany, współpraca z komputerem, praca w sieci LAN.
8. Przebiegi czasowe: cykl rozkazowy, zapis i odczyt danych do i z pamięci.
9. Stany pracy mikroprocesorów: stany o obniżonym poborze mocy, automatyczne restartowanie programu.
10. Programowanie pamięci programu: zapis programów, symulator, emulator.
11. Asembler: tryby adresowania, podstawowe rozkazy, obsługa portów, przerwania, priorytety, czasomierze, obróbka sygnałów analogowych. Pokaz wykonania schematu i płytki drukowanej (KiCad).

Program laboratorium:
1. Wprowadzenie do laboratorium
2. Porty wejścia/wyjścia – I/O
3. Przerwania – piorytety przerwań, przerwania zewnętrzne
4. Obsługa wyświetlacza alfanumerycznego LCD
5. Liczniki i ich obsługa
6. Obsługa UART – wysyłanie i odbieranie informacji z wykorzystaniem przerwań
7. Komunikacja przez szynę SPI – obsługa programowa i sprzętowa
8. Wykorzystanie liczników do sterowania PWM
9. Miniprojekt
10. Komunikacja przez szynę I2C – obsługa programowa
11. Komunikacja przez szynę 1-wire
12. Obsługa kart pamięci SD/MMC
13. Projekt

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu obywa się poprzez: kolokwium, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnym na poziomie podstawowym oraz wykonanie miniprojektu na zajęciach laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M.Kardaś, Mikrokontrolery AVR, Język C, Atnel 2011
2. R.Baranowski, Mikrokontrolery AVR Atmega w praktyce, Wydawnictwo BTC

**Witryna www przedmiotu:**

http://fizyka.if.pw.edu.pl/%7Elabe/index.php/Informacja\_PSM

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe