**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy systemów mikroprocesorowych

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Marcin Zaremba

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PSM

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość programowania w języku C w stopniu średnio-zaawansowanym. Rozumienie procesu kompilacji kodu źródłowego, tworzenia bibliotek, zależności pomiędzy modułami oprogramowania.
Posiadanie wiedzy na temat oddziaływania układów analogowych i cyfrowych na siebie. Rozumienie działania najprostszych układów przełączających.
Znajomość podstawowych elementów elektroniki cyfrowej takich jak: bramki, przerzutniki, rejestry, liczniki itp.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Kompetencje: podejmowanie decyzji o wyborze rodzaju sytemu pomiarowego zawierającego mikrokontrolery w pomiarach fizycznych (gotowy, konstrukcja własna, hybryda), wcielanie najprostszych rozwiązań w oparciu o mikrokontrolery od pomysłu przez projekt i realizację do pełniej dokumentacji, odpowiedzialność za zastosowane przez siebie rozwiązanie techniczne.
Umiejętności: posługiwanie się przykładowymi narzędziami dla jednej z rodzin mikrokontrolerów; bezbłędne rozumienie specjalistycznych dokumentacji technicznych (jez. angielski), definiowane problemów i samodzielne ich rozwiązywanie w odniesieniu do tworzonego sprzętu pomiarowego na podstawie postawionych wymagań.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Przedmiot stanowi kontynuację i poszerzenie wiedzy o elektronice cyfrowej. W czasie wykładów studenci zapoznają się z podstawowymi układami opartymi na mikrokontrolerach i mikroprocesorach. Układy takie, pomimo swojej prostoty stanowią doskonałe uzupełnienie istniejącej aparatury pomiarowej, umożliwiają rozbudowę i modernizację istniejących bloków, a także często są wręcz podstawowymi układami umożliwiającymi pomiary fizyczne.
Wykłady zawierają teoretyczne aspekty budowy mikrokontrolerów, a także opisy układów już istniejących. Umożliwi to późniejsze wykorzystanie wiedzy do samodzielnego projektowania potrzebnych urządzeń.
Cykl wykładów zawiera:
1. Wprowadzenie - krótką historię rozwoju mikrokontrolerów i mikroprocesorów.
2. Pojęcia podstawowe, bloki funkcjonalne, typy mikrokontrolerów.
3. Budowa i bloki funkcjonalne na przykładzie wybranej rodziny mikrokontrolerów oraz projektowanie niezbędnych peryferii (zasilanie, obwody oscylatora, kasowania itp.).
4. Sposoby przekazywania danych pomiędzy układami cyfrowymi: interfejsy, równoległe i szeregowe szyny danych.
5. Języki programowania: asembler i języki wyższego poziomu. Przykładowe kompilatory i ich użycie.
6. Sposoby programowania, programatory.
7. Sposoby komunikacji z komputerem – komunikacja w hierarchicznych systemach sterowania (najprostsze użycie portów szeregowych).
8. Zastosowanie w praktyce, czyli omówienie układów działających w naszych pracowniach bądź powstałych specjalnie do obsługi eksperymentów fizycznych.
9. Projektowanie systemów mikroprocesorowych na potrzeby pomiarów fizycznych (pomysł – projekt – realizacja – dokumentacja).
Laboratorium
Stanowi główną część zajęć realizowaną w ramach przedmiotu. Zajęcia mają na celu nauczenie studentów pracy projektowej, definiowania problemów i zadań na podstawie zadanych wymagań oraz zastosowanie wiedzy teoretycznej zdobytej na wykładzie.
W oparciu o jedną ze znanych rodzin mikrokontrolerów wykonywane są ćwiczenia. Każde z nich musi zakończyć się wykonaniem działającego, uniwersalnego modułu oprogramowania, mającego zastosowanie w projektach końcowych samodzielnie realizowanych przez studentów (programowanie odbywa się w języku C). Realizowane tematy ćwiczeń dotyczą zagadnień: porty wejścia/wyjścia – I/O, przerwania – priorytety przerwań, przerwania zewnętrzne, obsługa wyświetlacza alfanumerycznego, liczniki i ich obsługa, obsługa UART – wysyłanie i odbieranie informacji z wykorzystaniem przerwań, komunikacja przez szynę SPI – obsługa programowa i sprzętowa, wykorzystanie liczników do sterowania metodą PWM, komunikacja przez szynę I2C – obsługa programowa, komunikacja przez szynę 1 – Wire, komunikacja przez szynę równoległą, obsługa pamięci równoległych typu flash.

**Metody oceny:**

Ocenę końcową z przedmiotu stanowi średnia ważona ocen zaliczających wykład i laboratoria zgodnie ze wzorem: ocena = 1/3\*zaliczenie wykładu + 2/3\* zaliczenie laboratorium.
Obydwie oceny muszą być pozytywne.
Ocenę z wykładu stanowi średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z obydwu kolokwiów, przy czym obydwie muszą być pozytywne.
Na zaliczenie laboratorium i ocenę składają się następujące elementy:
- wykonanie wszystkich przewidzianych ćwiczeń (ok. 12) – ocena 3.0
- wykonanie projektu końcowego – ocena max. 4.0
- sprawozdanie w postaci dokumentacji technicznej wykonanego projektu – ocena > 4.0

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Ryszard Pełka, Mikrokontrolery. Architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ
2. Jarosław Doliński, Mikrokontrolery AVR w praktyce, BTC
3. Piotr Gałka, Paweł Gałka, Podstawy programowania mikrokontrolera 8051, Mikom
4. Rafał Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, BTC
5. James M. Sibigtroth, Zrozumieć małe mikrokontrolery, BTC
A. Pawluczuk, Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR, podstawy, BTC
6. Tomasz Jabłoński, Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, BTC
7. Jacek Bogusz, Lokalne interfejsy szeregowe w systemach mikroprocesorowych, BTC

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PSM\_W01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mikroprocesorów.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt PSM\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu oprogramowywania mikroprocesorów.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PSM\_U01:**

Potrafi pozyskać informacje z dokumentacji technicznej i zastosować ją w praktyce.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U05, T1A\_U01

**Efekt PSM\_U02:**

Umie zbudować układ kontrolno-pomiarowy bazując na mikroprocesorze oraz wykonać za jego pomocą pomiary podstawowych wielkości.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium, kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U07, InzA\_U08

**Efekt PSM\_U03:**

Potrafi oprogramować mikroprocesor korzystając z języka C.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium, kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U04, X1A\_U07, T1A\_U07, T1A\_U09

**Efekt PSM\_U04:**

Potrafi przygotować dokumentacje techniczną stworzonego układu kontrolno-pomiarowego z wykorzystaniem mikroprocesora.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U05, T1A\_U02, T1A\_U03

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PSM\_K01:**

Potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy techniczne.

Weryfikacja:

Zadania realizowane w trakcie laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01