



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika mikroprocesorowa [S2Eltech2>TM]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy napędowe w przemyśle i elektromobilności

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Grzegorz Trzmiel

grzegorz.trzmiel@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki, podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym cyfrowej. Umiejętność rozumienia i interpretowania przekazywanej na zajęciach wiedzy. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Dogłębne poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z budową elementów, podzespołów i systemów mikroprocesorowych oraz podstaw ich programowania i projektowania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada wiedzę w zakresie: budowy i zasady działania podstawowych elementów i podzespołów logicznych procesora,
2. zna działanie procesorów i systemów mikroprocesorowych,
3. ma wiedzę w zakresie programowania wysokopoziomowego z zastosowaniem elementów

programowania obiektowego.

Umiejętności:

1. ma umiejętności w zakresie stosowania wiedzy z teorii układów cyfrowych niezbędnej do określenia istotnych parametrów transmisji danych i rozkazów, pozyskiwania informacji z literatury i Internetu,
2. potrafi pracować indywidualnie, samodzielnie rozwiązywać zadania z zakresu teorii analizy i projektowania systemów i urządzeń mikroprocesorowych.

Kompetencje społeczne:

1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze analizy układów mikroprocesorowych.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez zaliczenie trwające ok. 45-60 minut, składające się z 10-15 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie kolokwium zaliczeniowego, składającego się z zadania implementacji oprogramowania mikrokontrolera wraz z układami peryferyjnymi. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Ponadto do oceny końcowej z laboratoriów brane są pod uwagę: premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego.

Dodatkowo student może zdobywać punkty dodatkowe za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, staranność estetyczną opracowywanych zadań w ramach nauki własnej.

### Treści programowe

Program modułu obejmuje zagadnienia dotyczące budowy, zasady działania, zastosowań i programowania: mikroprocesorów, mikrokontrolerów, wybranych interfejsów komunikacyjnych, pamięci oraz elementów peryferyjnych.

### Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Idea przetwarzania potokowego. Architektury mikroprocesorów. Budowa, rodzaje (klasyfikacje), cechy i podstawowa funkcjonalność mikrokontrolera. Mikrokontrolery zamknięte (embedded). Mikroprocesor rdzeniowy. Oscylator i układy dystrybucji sygnałów zegarowych. Sposoby redukcji mocy. Specjalne tryby pracy mikrokontrolera. Sygnał RESET. Źródła RESETU. Układy nadzorujące poprawną pracę mikrokontrolera. Watchdog. Metody współpracy z urządzeniami peryferyjnymi. Programowanie zagnieżdżone. Podstawowe języki programowania. Uruchamianie i testowanie programów. Interfejs CAN: właściwości, układy, rodzaje ramek, model komunikacji, mechanizmy wykrywania błędów, koncepcje budowy węzła, zakłócenia elektromagnetyczne, zalety. Interfejs LIN. Systemy przerwań. Prezentowanie innowacyjnych rozwiązań z dziedziny techniki mikroprocesorowej, stosowanych w najnowszych rozwiązaniach w różnych gałęziach przemysłu.

Wykorzystanie wiedzy studentów z innych przedmiotów, inicjowanie dyskusji, zadawanie pytań w celu zwiększenia aktywności i samodzielności studentów.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Zapoznanie się z architekturą przykładowego mikrokontrolera oraz programowaniem mikrokontrolera w języku C w aspekcie obsługi urządzeń wewnętrznych i zewnętrznych. Realizacja programów obsługi wybranych układów wewnętrznych m.in. timer'ów i systemu przerwań, transmisji szeregowej, przetwornika AC, wyświetlacza LCD. Realizacja obsługi urządzeń zewnętrznych m.in. wyświetlacza LCD, diod świecących, potencjometrów, przycisków, czujników, itp. Realizacja przykładowego projektu współpracy systemu mikroprocesorowego z urządzeniem zewnętrznym.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna zawierająca rysunki, schematy, zdjęcia, uzupełniane przykładami praktycznymi na tablicy, slajdach oraz programach komputerowych, co ułatwia powiązanie teorii z praktyką. Wykład uzupełniony dodatkowymi materiałami przekazywanymi studentom do samodzielnego studiowania.

Laboratoria: Praca na fizycznych stanowiskach z mikrokontrolerami oraz specjalistycznym oprogramowaniem na komputerach PC. Korzystanie z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu (emulator systemu mikroprocesorowego, oprogramowanie specjalistyczne do programowania mikrokontrolerów). Zajęcia na uczelni uzupełnione materiałami do samodzielnego wykonywania zadań na udostępnionych darmowych pakietach oprogramowania.

## Literatura

Podstawowa:

1. Jabłoński T., Pławsiuk K., Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, BTC, Warszawa 2005.
2. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, Mikom, Warszawa 2004.
3. Pietraszek S., Mikroprocesory jednoukładowe PIC, Wyd. Helion, Gliwice, 2002
4. Hussain F., PIC Microcontroller: Programming + Practical, FHQ e-Press, 2020.
5. Anbazhagan K., PIC Microcontroller with MPLAB and XC8 projects handson, Nirali Prakashan, 2020.

Uzupełniająca:

1. Jabłoński T., Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2002.
2. Francuz T., Język C dla mikrokontrolerów, od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011,
3. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002.
4. Piasecki A., Trzmiel G., Remote building control using the bluetooth technology, Monograph Computer Applications in Electrical Engineering, Poznan University of Technology 2016, vol. 14, pp. 457-468.
5. Trzmiel G., Kurz. D., Smoczyński W., The use of the EMG signal for the arm model control, ITM Web of Conferences, vol. 28, 2019 (01024), 15.07.2019, DOI: <https://doi.org/10.1051/itmconf/20192801024>.
6. Internet: specjalistyczna literatura tematu, karty katalogowe, normy.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 55     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 25     | 1,00 |