



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy mikroprocesorowe w pojazdach [S2Elmob1>UMwP]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektromobilność

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
30

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

mgr inż. Damian Głuchy  
damian.gluchy@put.poznan.pl

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, w szczególności interfejsów i protokołów komunikacyjnych dla zastosowań w pojazdach.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania algorytmów i programowania

mikrokontrolerów stosowanych w pojazdach

2. ma usystematyzowaną wiedzę o bieżących osiągnięciach i tendencjach rozwojowych z zakresu interfejsów komunikacyjnych wykorzystywanych w protokołach wymiany danych z podzespołami pojazdu

Umiejętności:

1. potrafi opracować algorytm programu i zaprogramować w języku wysokiego poziomu mikrokontrolery z interfejsami komunikacyjnymi

2. umie obsługiwać oscyloskopy cyfrowe w celu weryfikacji i testowania zaproponowanych rozwiązań programowych

Kompetencje społeczne:

1. ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów

## 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 oraz/lub miniprojektów realizowanych w trakcie zajęć. 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 motoryzacyjnych i programowania: mikroprocesorów, mikrokontrolerów, wybranych interfejsów komunikacyjnych, pamięci oraz elementów peryferyjnych.

## Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: mikroprocesory, mikrokontrolery, elementy składowe: interfejsy, pamięci (tablicowe, programowalne), układy komunikacji, elementy peryferyjne. Systemy mikroprocesorowe: magistrale, adresowanie. 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. Przetwarzanie sygnałów. Projektowanie i programowanie mikroprocesorowych systemów sterowania dla przykładowych zastosowań w obszarach produkcji, eksploatacji i pomiarów w pojazdach, w szczególności w zadaniach komunikacji / wymiany danych. Analiza, implementacja i weryfikacja protokołów wymiany danych z podzespołami (np. akcelerometr, bluetooth, czujniki temp., itd.) pojazdu z wykorzystaniem interfejsów komunikacyjnych (USART / I2C / SPI / CAN).

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wykorzystanie wybranych mikrokontrolerów, programowanie za pomocą języka wysokiego poziomu, testowanie z użyciem oscyloskopów cyfrowych. Praca z notami katalogowymi, układami typu demoboard oraz dodatkowymi podzespołami stosowanymi w elektromobilności. Prezentowanie innowacyjnych rozwiązań z dziedziny techniki mikroprocesorowej, stosowanych w najnowszych rozwiązaniach w różnych gałęziach przemysłu. Elementy projektowania i zasad programowania w języku wysokiego poziomu układów mikroprocesorowych realizujących konkretne zadania. Wykorzystanie wiedzy studentów z innych

przedmiotów, inicjowanie dyskusji, zadawanie pytań w celu zwiększenia aktywności i samodzielności studentów.

## 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. Wykład prowadzony w formie zdalnej z wykorzystaniem metod dostępu synchronicznego. Laboratoria: Praca na fizycznych stanowiskach z mikrokontrolerami, podzespołami pojazdu (elementy wykonawcze, czujniki, magistrale komunikacyjne) oraz specjalistycznym oprogramowaniem na komputerach PC. Korzystanie, jeśli to konieczne, 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. Paprocki K., Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Wyd. BTC, 2014.
2. Kurczyk A., Mikrokontrolery STM32 dla początkujących, Wyd. BTC, 2019.
3. Galewski M., STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C, Wyd. BTC, 2019.
4. Krzyżanowski R., Układy mikroprocesorowe, Mikom, Warszawa 2004.

Uzupełniająca:

1. Francuz T., Język C dla mikrokontrolerów, od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011,
2. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002.
3. Gay W., Beginning STM32: Developing with FreeRTOS, libopencm3 and GCC, Wyd. Apress, 2018.
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	83	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50