



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mikrokontrolery w praktyce

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Aplikacje Mobilne i Wbudowane dla Internetu Przedmiotów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

16

Laboratoria

16

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Zygmunt Kubiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: [zygmunt.kubiak@cs.put.poznan.pl](mailto:zygmunt.kubiak@cs.put.poznan.pl)

tel. 61 665-2999

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot Sensory i bezprzewodowe sieci sensorowe powinien posiadać podstawową wiedzę z fizyki oraz techniki cyfrowej i analogowej.

Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrotechniki i elektroniki, programowania w języku C, tworzenia algorytmów działania aplikacji oraz posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Powinien również mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.



### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z systemów mikrokomputerowych, w zakresie architektury mikrokontrolerów, konfiguracji układów funkcjonalnych mikrokontrolera, interfejsów cyfrowych, diagnostyki.
2. Przekazanie studentom uzupełniającej wiedzy z techniki cyfrowej i analogowej, w zakresie sensorów i innych wybranych układów współpracujących z mikrokontrolerami.
3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów dotyczących zasad łączenia układów elektronicznych, obsługi układów sensorowych i wybranych układów otoczenia mikrokontrolerów, uruchamiania i diagnostyki układów elektronicznych i prostych systemów wbudowanych, tworzenia oprogramowania prostych zadań dla systemów z mikrokontrolerami.
4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w ramach realizacji prostych projektów na zajęciach laboratoryjnych.

### Efekty

#### Przedmiotowe efekty uczenia się

##### Wiedza

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie mikrokontrolerów - [K2st\_W2]
2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą architektury mikrokontrolerów, działania układów wewnętrznych mikrokontrolerów i ich konfiguracji - [K2st\_W3]
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w rozwoju mikroelektroniki, nanotechnologii w szczególności mikrokontrolerów, sensorów, systemów wbudowanych - [K2st\_W4]
4. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie mikrokontrolerów na etapie projektowania, budowy systemów i programowania - [K2st\_W6]

##### Umiejętności

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K2st\_U1]
2. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, związanymi z wykorzystaniem mikrokontrolerów - [K2st\_U3]



3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych związanych z mikrokontrolerami, metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K2st\_U4]
4. potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z wykorzystaniem i programowaniem mikrokontrolerów - integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - [K2st\_U5]
5. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych przy projektowaniu i programowaniu systemów z mikrokontrolerami - [K2st\_U6]
6. potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy w zakresie projektowania i programowania systemów z mikrokontrolerami - [K2st\_U10]
7. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, w tym innych osób w dziedzinie mikrokontrolerów - [K2st\_U16]

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, dotyczy to również specyficznych układów jakimi są sensory a także rozwiązań sieci sensorowych. - [K2st\_K1]
2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych w dziedzinie sieci radiowych małej mocy i sensorów, - [K2st\_K2]

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów :

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium o charakterze problemowym, złożonym z zadań problemowych wybranych z listy zagadnień udostępnionej wcześniej studentom (5 pytań z 20 zagadnień



problemowych); - omówienie wyników i w wątpliwych przypadkach indywidualnych dodatkowe pytania kontrolne,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych; - ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami; - ocenę sprawozdań przygotowywanych z wybranych zagadnień realizowanych w ramach laboratorium; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: - 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; - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do mikrokontrolerów. Generacje mikrokontrolerów. Architektura mikrokontrolerów. Wybrane rodziny mikrokontrolerów. Moduły uruchomieniowe.

Układy peryferyjne mikrokontrolerów. Porty wejścia-wyjścia, organizacja, zasady łączenia z układami zewnętrznymi, programowanie portów.

Układy czasowe, organizacja, realizacja funkcji licznikowych, czasowych, generatorów.

Przetworniki AC i CA.

System przerwań, organizacja, obsługa zdarzeń zewnętrznych, obsługa układów funkcjonalnych mikrokontrolera, obsługa zdarzeń czasowych synchronicznych, realizacja timerów wirtualnych.

Interfejsy mikrokontrolerów. Interfejsy synchroniczne i asynchroniczne. Wybrane interfejsy: RS 232, IIC, SPI, 1-Wire.

Magistrala diagnostyczna JTAG, przeznaczenia, organizacja, zasady wykorzystania i obsługi.

Projektowanie systemów na bazie mikrokontrolerów. Zasady łączenia układów elektronicznych (analogowych i cyfrowych).

Sensory, wybrane rozwiązania, działanie, interfejsy, zasady wykorzystania, obsługa programowa.

Programowanie mikrokontrolerów w języku C. Różne podejścia producentów mikrokontrolerów do zagadnienia programowania. Algorytmy synchroniczne. Konfiguracja układów funkcjonalnych mikrokontrolera.



Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie siedmiu 2-godzinnych ćwiczeń, wymagany instruktaż prowadzony jest w ramach ćwiczeń. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do uruchamiania aplikacji na wybranych modułach rozwojowych z mikrokontrolerami 8-bitowymi, 16-bitowymi lub 32-bitowymi, np. firmy Silicon Labs typu Toolstick UNI DC z mikrokontrolerami C8051F020 (8-bitowe), firmy Texas Instruments typu MSP430 Launchpad (16-bitowe) lub firmy Texas Instruments typu Tiva Launchpad (32-bitowe) . Konfiguracja mikrokontrolera. Realizacja w języku C prostych programów typu sterowanie diodami LED z prostą pętlą czasową; z wykorzystaniem timera; bez przerwań i z obsługą przerwań. Obsługa przycisków. Programy wykorzystujące przetwarzanie AC i CA. Obsługa terminala. Pomiar napięcia, temperatury przy wykorzystaniu sensora z wyjściem analogowym. Zakłada się możliwość wykonania prostego projektu.

### Metody dydaktyczne

- 1.wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy
- 2.ćwiczenia laboratoryjne: praktyczna realizacja sprzętowo-programowa wybranych zagadnień z zakresu wykładów
- 3.konsultacje z zakresu realizowanych ćwiczeń

### Literatura

#### Podstawowa

1. Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Hadam P., BTC, Warszawa, 2004
2. Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Paprocki K., BTC, Warszawa, 2009
3. Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce, Bogusz J., BTC, Warszawa, 2005
4. Embedded Systems: Introduction to ARM- Cortex-M-Microcontrollers - Volume 1, Valvano J.W., Jonathan W. Valvano 2013; ISBN: 978-1477508992
5. Embedded Systems: Real-Time Interfacing to ARM? Cortex-M? Microcontrollers - Volume 2, Valvano J.W., Jonathan W. Valvano 2013; ISBN: 978-1463590154
6. Prezentacje do wykładów

#### Uzupełniająca

1. Microcontrollers in practice, Mitescu M., Susnea I. , Springer , Berlin, 2005
2. Embedded microcontroller interfacing, Gupta G.S., Mukhopadhyay S.C., Springer 2010
3. Embedded programming, Chew M.T., Gupta G.S., Silicon laboratories, 2005
4. Źródła internetowe, np. [www.silabs.com](http://www.silabs.com), [www.atmel.com](http://www.atmel.com), [www.ti.com](http://www.ti.com), [www.st.com](http://www.st.com)



### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	83	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	37	1
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	42	2

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności