



## Systemy wbudowane

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Edukacja Techniczno - Informatyczna	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2022/2023	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> METIS.II200.00476.22	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom kształcenia</b> Studia inżynierskie I stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Do wyboru	
<b>Forma studiów</b> Stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty ogólne	
<b>Profil studiów</b> Ogólnoakademicki	<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak	
<b>Koordinator przedmiotu</b>	Adam Mrozek	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Adam Mrozek	
<b>Okres</b> Semestr 6	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 28 Ćwiczenia laboratoryjne: 14	

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Usystematyzowanie wiedzy z zakresu podstaw elektroniki, techniki cyfrowej i architektur komputerów.
C2	Zaznajomienie z budową, zasadą działania i programowania współczesnego wbudowanego systemu mikroprocesorowego: mikrokontrolera, przerwań, układów peryferyjnych, magistral i protokołów komunikacyjnych

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna podstawowe standardy służące do przekazywania danych w systemach wbudowanych	ETI1A_W03, ETI1A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W2	Student potrafi wskazać narzędzia niezbędne do pracy z mikrokontrolerem pracującym w systemie wbudowanym	ETI1A_W03, ETI1A_W04	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
W3	Student zna budowę typowego mikrokontrolera oraz typowych układów peryferyjnych	ETI1A_W03, ETI1A_W04	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi użyć odpowiednich narzędzi do skompilowania napisanego programu i załadowania go do urządzenia wbudowanego	ETI1A_U03, ETI1A_U04	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
U2	Student potrafi napisać program przeznaczony do wybranego mikrokontrolera wykorzystujący jego układy peryferyjne oraz co najmniej jeden standard komunikacyjny.	ETI1A_U03, ETI1A_U04	Aktywność na zajęciach
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywnej prezentacji. Potrafi także wskazać obszary zastosowań tworzonych aplikacji i ekonomiczne aspekty zastosowanych rozwiązań.	ETI1A_K05	Aktywność na zajęciach
K2	Student potrafi pracować w zespole projektowym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	ETI1A_K01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

## Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przedmiot obejmuje podstawy elektroniki oraz budowy i wykorzystania mikrokontrolerów. W szczególności poświęcono uwagę Arduino i Raspberry Pi wraz z urządzeniami peryferyjnymi.

## Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	28
Ćwiczenia laboratoryjne	14
Przygotowanie do zajęć	10
Dodatkowe godziny kontaktowe	2

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 54
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 42

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Laboratoria - część 1.</p> <p>Kompilacja i linkowanie prostych programów napisanych w assemblerze (x86-64, Linux).</p> <p>Analiza budowy pliku wykonywalnego i bibliotek.</p> <p>Analiza wykonywania przez procesor typowych elementów programów (instrukcji warunkowych, pętli, adresowania tablic, przekazywania argumentów i wywoływania funkcji).</p>	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne
2.	<p>Wykład - część 1.</p> <p>Ogólna charakterystyka systemów wbudowanych. Wybrane zagadnienia z architektury komputerów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- arytmetyka komputerowa,</li> <li>- rodzaje procesorów i zasada ich działania,</li> <li>- pamięć komputerowa: technologia, organizacja, hierarchia.</li> </ul>	W1, W2, W3	Wykład
3.	<p>Wykład - część 2.</p> <p>Architektura mikrokontrolerów z rodziny ARM-Cortex: budowa rdzenia, pamięci, magistral oraz podstawowych bloków peryferyjnych - portów I/O, systemu przerwań i timerów.</p> <p>Szeregowa transmisja danych.</p> <p>Sposoby obsługi urządzeń I/O np. klawisze, enkodery obrotowe, wyświetlacz alfanumeryczny.</p>	W1, W2, W3	Wykład
4.	<p>Laboratoria - część 2.</p> <p>Konfiguracja środowiska uVision i ST Link i uruchomienie przykładów testowych.</p> <p>Programowanie mikrokontrolera z rodziny ARM-Cortex (STM32, język C).</p> <p>Sposoby obsługi podstawowych układów peryferyjnych mikrokontrolera (polling, przerwanie, timer).</p> <p>Zagadnienia typu: obsługa klawiszy, filtracja drgań styków przycisków, pomiar czasu, transmisja danych między dwoma mikrokontrolerami.</p>	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

## Informacje rozszerzone

### Metody i techniki kształcenia :

Wykład, Demonstracja, instruktaż, Praca grupowa, Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie	
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	

### Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Student otrzymuje punkty na zajęciach za wykonane zadania (według instrukcji i poleceń prowadzącego). Dodatkowe punkty poprawiające ocenę można zdobyć za aktywność na zajęciach (oraz za ew. kartkówki i odpowiedzi na pytania). Szczegóły podaje prowadzący na pierwszych zajęciach laboratoryjnych.

Ocena końcowa z laboratorium obliczana jest na podstawie liczby uzyskanych punktów ze wszystkich zajęć (procentowo, zgodnie z regulaminem studiów AGH).

W przypadku braku 50% punktów (3.0): poprawa pierwszej części laboratoriów - dwa kolokwia poprawkowe w czasie sesji. Poprawa części drugiej - możliwa po indywidualnym ustaleniu terminu i sposobu poprawy (np. wykonanie projektu) z prowadzącym.

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa z przedmiotu = ocena końcowa z laboratorium.

### Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Gdy istnieje możliwość - opuszczone zajęcia laboratoryjne należy niezwłocznie odrobić z inną grupą studencką.

W przypadku niemożności odrobienia laboratoriów z części pierwszej, student musi opanować daną tematykę we własnym zakresie. Wiedzę teoretyczną można uzupełnić w oparciu o materiały zamieszczone na stronie przedmiotu, dokumentację producentów podzespołów elektronicznych oraz podaną literaturę.

Ze względu na specyfikę ćwiczeń laboratoryjnych w ramach części drugiej (dostęp do sprzętu) - innych możliwości odrabiania praktycznie nie ma.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w języku C/C++.  
Znajomość podstaw elektrotechniki i elektroniki.

### Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne zagadnienia zgodnie z programem przedmiotu. Studenci powinni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa, niemniej znajomość zagadnień poruszanych na wykładzie jest wymagana do poprawnego wykonania zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne: studenci wykonują punktowane zadania zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego oraz jego poleceniami. Studenci są zobowiązani do przygotowania się do wykonywanego ćwiczenia,

potrzebna jest również wiedza z odpowiadającego tematyce ćwiczenia wykładu oraz z poprzednich zajęć laboratoryjnych. Przygotowanie do zajęć może zostać zweryfikowane w formie ustnej (pytanie) lub pisemnej (kartkówka). Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

Dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność na laboratoriach w trakcie całego semestru (skutkuje ona również brakiem punktów z danego ćwiczenia).

Druga nieusprawiedliwiona nieobecność obniża ocenę o jeden stopień.

Trzy (i kolejne) nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach laboratoryjnych oznaczają brak możliwości zaliczenia przedmiotu.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. David A. Patterson, John L. Hennessy - Computer Organization and Design, Fourth Edition: The Hardware/Software Interface (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design), Morgan Kaufmann, 2014.
2. Catsoulis J., Designing Embedded Hardware, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2008
3. Noergaard T., Embedded Systems Architecture 2nd Edition - A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Elsevier, 2005
4. Yiu J., The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors 2nd Edition, 2010
5. Horowitz P., Hill W., Sztuka Elektroniki, wyd. 12., WKiŁ, 2018

## Badania i publikacje

### Badania

1. Analiza niezmienności zapisów w pamięci flash drukarki fiskalnej EMAR-TEMPO. Główny wykonawca, praca na zlecenie firmy EMAR, Politechnika Krakowska, dokumentacja do wglądu u prowadzącego zajęcia.

### Publikacje

1. Real-Time Evolutionary Optimization of Metallurgical Processes Using ARM Microcontroller / Adam MROZEK, Waclaw Kuś, Tadeusz Burczyński // Computer Methods in Materials Science, 2016 vol. 16 no. 1.
2. Memetic optimization of graphene-like materials on Intel PHI coprocessor / Waclaw Kuś, Adam MROZEK, Tadeusz Burczyński // W: Artificial intelligence and soft computing : 15th international conference, ICAISC 2016 : Zakopane, Poland, June 12-16, 2016 : proceedings, Pt. 1 / eds. Leszek Rutkowski, [et al.]. — Switzerland : Springer International Publishing, cop. 2016. — (Lecture Notes in Artificial Intelligence ; ISSN 0302-9743 ; 9692). — ISBN: 978-3-319-39377-3 ; e-ISBN: 978-3-319-39378-0.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
ETI1A_K01	posiada niezbędne umiejętności z zakresu technologii pracy umysłowej, pracy w zespole i organizacji pracy zespołu w szczególności pracy na rzecz środowiska społecznego
ETI1A_K05	potrafi przekazywać społeczeństwu informacje o charakterze technicznym w sposób zrozumiały
ETI1A_U03	potrafi zaplanować i rozwiązać proste problemy z zakresu inżynierii materiałowej, informatyki oraz nauczania w tych obszarach
ETI1A_U04	posiada podstawowe umiejętności praktycznej eksploatacji wybranych rozwiązań z zakresu inżynierii materiałowej i informatyki, w tym dobrać i zastosować narzędzia informatyczne do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii materiałowej i nauczania przedmiotów technicznych i informatycznych
ETI1A_W03	ma podstawową teoretyczną i praktyczną wiedzę dotyczącą pojęć oraz narzędzi informatyki oraz wiedzę dotyczącą trendów rozwojowych w zakresie technologii informatycznych
ETI1A_W04	zna metodologię rozwiązywania prostych problemów z zakresu techniki, informatyki i nauczania tych zagadnień