



Systemy wbudowane

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Techniczna	Cykl dydaktyczny 2023/2024	
Specjalność -	Kod przedmiotu MIFTS.li40.83d2fc10e309a15a0e46ba1238beae45.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne	
Profil studiów Ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Koordynator przedmiotu	Adam Mrozek	
Prowadzący zajęcia	Marek Wilkus, Artur Rydosz, Dominik Grochala	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 28 Ćwiczenia laboratoryjne: 28	

Cele kształcenia dla przedmiotu

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

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna podstawowe standardy służące do przekazywania danych w systemach wbudowanych	IFT1A_W04, IFT1A_W07	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
W2	Student zna budowę typowego mikrokontrolera oraz typowych układów peryferyjnych	IFT1A_W04, IFT1A_W07	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie
W3	Student potrafi wskazać narzędzia niezbędne do pracy z mikrokontrolerem pracującym w systemie wbudowanym	IFT1A_W04, IFT1A_W07	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi użyć odpowiednich narzędzi do skompilowania napisanego programu i załadowania go do urządzenia wbudowanego	IFT1A_U01, IFT1A_U03, IFT1A_U04, IFT1A_U05, IFT1A_U06	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Studium przypadków
U2	Student potrafi napisać program przeznaczony do wybranego mikrokontrolera wykorzystujący jego układy peryferyjne oraz co najmniej jeden standard komunikacyjny.	IFT1A_U01, IFT1A_U03, IFT1A_U04, IFT1A_U05, IFT1A_U06	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student umie przedstawić wykonany projekt w sposób komunikatywnej prezentacji. Potrafi także wskazać obszary zastosowań tworzonych aplikacji i ekonomiczne aspekty zastosowanych rozwiązań.	IFT1A_U09, IFT1A_K02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu
K2	Student potrafi pracować w zespole projektowym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	IFT1A_U08	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu

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	28
Przygotowanie do zajęć	40
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 108
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 56

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Wykłady cz. 1. Ogólna charakterystyka systemów wbudowanych. Architektura mikrokontrolerów ARM-Cortex. Budowa rdzenia ARM oraz bloków peryferyjnych, w szczególności: budowa i konfiguracja portów I/O, system przerwań, timer (tryby pracy i zastosowania).	W1, W2, W3	Wykład
2.	Laboratoria cz. 1. Konfiguracja środowiska uVision i ST Link; uruchomienie przykładów testowych. Programowanie mikrokontrolera z rodziny ARM-Cortex (język C). Sposoby obsługi podstawowych układów peryferyjnych mikrokontrolera (polling, przerwanie, timer). Zagadnienia typu: filtracja drgań styków przycisków, pomiar czasu, itp.	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne
3.	Wykłady cz. 2. 1. Podstawy systemów opartych o mikrokontrolery, wprowadzenie do Arduino. 2. Programowanie w Arduino. 3. Podłączanie dodatkowych urządzeń, wejście/wyjście. 4. Rozbudowa systemów opartych o mikrokontrolery.	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

4.	<p>Laboratoria cz. 2.</p> <p>Programowanie mikrokontrolera AVR (platforma Arduino, język C) oraz jego układów peryferyjnych.</p> <p>1. Port szeregowy, wykorzystanie w debuggowaniu, GPIO.</p> <p>2. Działanie GPIO, przerwania, techniki programowania.</p> <p>3. Analogowe i cyfrowe czujniki, ich podłączanie i programowanie.</p> <p>4. Podłączanie i oprogramowywanie urządzeń wejścia/wyjścia.</p>	W1, W2, W3	Wykład
5.	<p>Wykłady cz. 3. (WiEiT)</p> <p>Podstawy elektroniczne i fizyczne układów elektronicznych - zapoznanie.</p> <p>ADC mikrokontrolera - pomiar wielkości elektrycznych.</p> <p>GPIO, PWM - sterowanie za pomocą mikrokontrolera.</p> <p>Kontroler transmisji I2C, SPI - zastosowanie praktyczne mikrokontrolera w układzie pomiarowym.</p> <p>Kontroler transmisji szeregowej UART - zastosowanie praktyczne w przemysłowych interfejsach komunikacyjnych.</p>	W1, W2, W3	Wykład
6.	<p>Laboratoria cz. 3. (WiEiT).</p> <p>Podstawy elektroniczne i fizyczne układów elektronicznych - zapoznanie.</p> <p>ADC mikrokontrolera - pomiar wielkości elektrycznych.</p> <p>GPIO, PWM - sterowanie za pomocą mikrokontrolera.</p> <p>Kontroler transmisji I2C, SPI - zastosowanie praktyczne mikrokontrolera w układzie pomiarowym</p> <p>Kontroler transmisji szeregowej UART - zastosowanie praktyczne w przemysłowych interfejsach komunikacyjnych.</p>	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Wykład, Demonstracja, instruktaż, Dyskusja, Praca grupowa

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

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu	

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

Sposób zaliczenia: patrz sposób obliczania oceny końcowej.

Szczegóły podają prowadzący na pierwszych zajęciach z każdej z trzech części laboratoriów.

Sposób obliczania oceny końcowej

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).

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

Ocena końcowa z przedmiotu = ocena końcowa z laboratorium.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

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

Ze względu na specyfikę ćwiczeń laboratoryjnych (dostęp do sprzętu) innych możliwości odrobienia praktycznie nie ma.

W przypadku braku 50% punktów (3.0) - poprawa danej części laboratoriów może być możliwa w czasie sesji, po indywidualnym ustaleniu terminu i sposobu poprawy z prowadzącym daną część.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w języku C/C++ oraz assemblerze (x86-64).

Znajomość budowy i działania systemu mikroprocesorowego (architektur komputerów).

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.

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.

Literatura

Obowiązkowa

1. Catsoulis J., Designing Embedded Hardware, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2008.
2. Noergaard T., Embedded Systems Architecture 2nd Edition - A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Elsevier, 2005.
3. Monk S., Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, wyd. 2., Helion 2018.
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

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.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IFT1A_K02	Rozumie potrzebę wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
IFT1A_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę związaną z informatyka techniczną i inżynierią materiałową - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych
IFT1A_U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe związane z informatyką techniczną, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
IFT1A_U04	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich związanych z informatyką techniczną oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich związanych z informatyką techniczną; dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania
IFT1A_U05	Potrafi realizować procesy związane z informatyką techniczną, w szczególności takie jak administrowanie systemami i sieciami komputerowymi oraz powiązaniem oprogramowaniem
IFT1A_U06	Potrafi projektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonywać, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, typowe dla informatyki technicznej proste systemy (jak np. oparte na bazach danych, zawierające interfejs graficzny, realizujące symulacje zjawisk fizyczne, wykorzystujące sprzęt równoległy)
IFT1A_U08	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)
IFT1A_U09	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
IFT1A_W04	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu programowania proceduralnego i obiektowego oraz równoległego i mobilnego, algorytmów i struktur danych, architektur komputerów, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, inżynierii oprogramowania, baz danych, metod numerycznych, grafiki komputerowej, optymalizacji, systemów wbudowanych, inżynierii internetu, modelowania komputerowego
IFT1A_W07	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z informatyką techniczną, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego