



Systemy wbudowane

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Techniczna	Cykl dydaktyczny 2024/2025
Specjalność -	Kod przedmiotu MIFTN.li80.83d2fc10e309a15a0e46ba1238beae45.24
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów Niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów Ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordinator przedmiotu	Adam Mrozek
Prowadzący zajęcia	Adam Mrozek, Marek Wilkus

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 16 Ćwiczenia laboratoryjne: 16	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zaznajomienie z budową, zasadą działania i programowania współczesnego systemu wbudowanego: mikrokontrolera, systemu przerwań, podstawowych układów peryferyjnych, magistral i protokołów komunikacyjnych.
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student potrafi wskazać narzędzia niezbędne do pracy z mikrokontrolerem pracującym w systemie wbudowanym	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, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
W3	Student zna podstawowe standardy służące do przekazywania danych w systemach wbudowanych	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
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	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie, Studium przypadków
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student potrafi pracować w zespole projektowym. Potrafi samodzielnie zdobyć odpowiednią wiedzę i umiejętności niezbędne do realizacji jego części zadania zespołowego.	IFT1A_U08	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Studium przypadków, Zaangażowanie w pracę zespołu
K2	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

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	16
Ćwiczenia laboratoryjne	16
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 104
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 32

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Wykłady cz. 1.</p> <p>Ogólna charakterystyka systemów wbudowanych.</p> <p>Mikrokontrolery z rodziny ARM-Cortex. Budowa rdzenia ARM oraz bloków peryferyjnych, w szczególności: budowa i konfiguracja portów I/O, system przerwań, timer (tryby pracy i zastosowania).</p> <p>Obsługa urządzeń I/O.</p>	W1, W2, W3	Wykład
2.	<p>Laboratoria cz. 1.</p> <p>Konfiguracja środowiska uVision i ST Link i uruchomienie przykładów testowych.</p> <p>Programowanie mikrokontrolera z rodziny ARM-Cortex (język C).</p> <p>Sposoby obsługi podstawowych układów peryferyjnych mikrokontrolera (polling, przerwania, timer).</p> <p>Zagadnienia typu: obsługa klawiszy, filtracja drgań styków przycisków, pomiar czasu, itp.</p>	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

3.	<p>Wykłady cz. 2.</p> <p>1. Wprowadzenie do elektroniki, przypomnienie podstawowych zasad, wprowadzenie do mikrokontrolerów i Arduino.</p> <p>Sposób programowania. Arduino IDE, wbudowany port szeregowy.</p> <p>2. Techniki programowania, wyprowadzenia GPIO, przerwania.</p> <p>Definicje, stałe i makra. Wbudowane biblioteki środowiska.</p> <p>3. Podłączanie dodatkowych urządzeń I/O, wykorzystanie zewnętrznych bibliotek w środowisku Arduino.</p> <p>4. Rozbudowa i rozszerzanie istniejących systemów.</p> <p>Sterowniki urządzeń zewnętrznych. Podstawy tworzenia dokumentacji układów.</p>	W1, W2, W3	Wykład
4.	<p>Laboratoria cz. 2.</p> <p>1. Wprowadzenie do Arduino, komunikacji szeregowej, programowanie pinów GPIO wraz z przerwaniami.</p> <p>2. Zastosowanie zewnętrznych czujników, użycie bibliotek zewnętrznych.</p> <p>3. Dołączanie urządzeń I/O, korzystanie z bibliotek.</p> <p>4. PWM, zastosowanie PWM do sterowania urządzeniami zewnętrznymi.</p>	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Demonstracja, instruktaż, Wykład, Praca grupowa, Dyskusja

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	
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

Na zajęciach student otrzymuje punkty za wykonane zadania.

Punktacja zależy od tematyki i złożoności danego ćwiczenia. Szczegóły podaje prowadzący na pierwszych zajęciach z każdej części laboratoriów.

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

Dodatkowe punkty poprawiające ocenę można zdobyć za aktywność na zajęciach.
Zaliczenie całego modułu jest możliwe po otrzymaniu pozytywnej oceny z części laboratoryjnej.

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 odrobić z inną grupą studentką.
Ze względu na specyfikę ćwiczeń laboratoryjnych (dostęp do sprzętu) - innych możliwości odrabiania nie ma.
W przypadku gdy student nie uzyskał 50% punktów (z całej puli punktów możliwych do zdobycia) - pozostaje powtarzanie przedmiotu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowania w języku C/C++ i assemblerze (x86-64).
Znajomość podstaw techniki cyfrowej i architektur systemów komputerowych.

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: obecność jest obowiązkowa. Studenci wykonują zadania zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Studenci są zobowiązani do przygotowania się do wykonywanego ćwiczenia, potrzebna jest również wiedza z wykładu i zajęć poprzednich. Przygotowanie do zajęć może zostać zweryfikowane w formie ustnej (pytanie) lub pisemnej (kartkówka).

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.
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. Hybrid parallel evolutionary algorithm in optimization of 2D graphene-like materials — Poszukiwanie nowych, płaskich materiałów grafenopodobnych przy użyciu hybrydowego algorytmu optymalizacji / Adam MROZEK, Waclaw Kuś, Tadeusz Burczyński // Computer Methods in Materials Science, 2015 vol. 15 no. 1.
3. 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
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 informatyką 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