

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Projektowanie systemów wbudowanych dla Internetu Przedmiotów		Kod 1010512311010510001
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy wbudowane i mobilne	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 20 Projekty/seminaria: 25		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Zygmunt Kubiak email: zkubiak@cs.put.poznan.pl tel. 61 6652073 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z fizyki, elektroniki, techniki cyfrowej i analogowej, miernictwa.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrotechniki i elektroniki, programowania w języku C, tworzenia algorytmów działania aplikacji oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	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 zakresu Internetu Przedmiotów oraz przedstawienie tematyki modułów specjalności, które są poświęcone poszczególnym aspektom IP 2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z systemów wbudowanych, w zakresie elementów realizacji i organizacji takich systemów. 3. Przekazanie studentom uzupełniającej wiedzy z zakresu projektowania obwodów drukowanych i korzystania z narzędzi typu CAD, organizacji i programowania mikrokontrolerów, wybranych układów cyfrowych i sensorów. 4. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów związanych z projektowaniem, budową, działaniem, programowaniem systemów cyfrowych. 5. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w ramach zadań realizowanych w laboratorium.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<p>1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie mikrokontrolerów, systemów wbudowanych i Internetu Przedmiotów - [K_W4]</p> <p>2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki, takimi jak: programowanie mikrokontrolerów w języku C, obsługa sensorów i układów wyjściowych, tworzenie aplikacji internetowych związanych z obsługą modułów wyposażone w mikrokontrolery i sensory - [K_W5]</p> <p>3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w rozwoju mikroelektroniki, nanotechnologii w szczególności mikrokontrolerów, sensorów, systemów wbudowanych - [K_W6]</p> <p>4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów wbudowanych - [K_W7]</p> <p>5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie systemów wbudowanych na etapie projektowania, budowy i programowania - [K_W8]</p> <p>6. rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną, rozumie specyfikę systemów krytycznych ze względu na bezpieczeństwo (ang. mission-critical systems) zwłaszcza w odniesieniu do Internetu przedmiotów - [K_W9]</p> <p>7. zna i rozumie zasady łączenia elementów i układów elektronicznych z mikrokontrolerami oraz aplikacjami internetowymi; ma wiedzę niezbędną do programowania prostych systemów wbudowanych - []</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K_U1]</p> <p>2. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia - [K_U5]</p> <p>3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K_U9]</p> <p>4. potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe - [K_U10]</p> <p>5. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w zakresie Internetu Przedmiotów - [K_U12]</p> <p>6. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych i zaadaptować je do użycia w ramach Internetu Przedmiotów - [K_U13]</p> <p>7. potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych - [K_U21]</p> <p>8. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego - [K_U24]</p> <p>9. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie zawierające system wbudowany - co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia - [K_U27]</p> <p>10. potrafi zaprojektować, zrealizować i uruchomić prosty system wbudowany na bazie mikrokontrolera; potrafi przygotować dokumentację systemu - []</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K_K1]</p> <p>2. zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życie - [K_K4]</p> <p>3. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów / projektów:
- 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 egzaminie o charakterze problemowym, złożonym z zadań problemowych wybranych z listy zagadnień udostępnionej wcześniej studentom (5 pytań z 30 zagadnień problemowych),
 - omówienie wyników i w wątpliwych przypadkach indywidualnych dodatkowe pytania kontrolne,
- b) w zakresie laboratoriów / projektów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
- ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych / projektów,
 - ocenianie ciągle, 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,
 - ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

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 Internetu Przedmiotów (ang. Internet of Things, IoT): Adresowalność przedmiotów, komunikacja między urządzeniami M2M (ang. Machine-to-Machine), architektura systemów rozproszonych, inteligentne przetwarzanie informacji pozyskanych z sensorów, zastosowania IoT.

Projektowanie systemów wbudowanych i IoT: Systemy wbudowane. Cechy charakterystyczne. Czas życia produktu. Zastosowania.

Wprowadzenie do projektowania obwodów drukowanych. Program narzędziowy Eagle - program typu CAD/EDA dla elektroników. Edycja schematów. Edycja druków. Tworzenie dokumentacji projektowej. Technologie wykonywania druków. Montaż i uruchamianie modułów. Wprowadzenie do mikrokontrolerów (w niezbędnym zakresie). Architektura mikrokontrolerów (w niezbędnym zakresie). Wybrane rodziny mikrokontrolerów i modułów uruchomieniowych. Mikrokontrolery z osadzonym Internetem. Układy peryferyjne mikrokontrolerów, układy czasowe, Przetworniki AC i CA. Kanał analogowy. System przerwań, organizacja, obsługa zdarzeń zewnętrznych, obsługa układów funkcjonalnych mikrokontrolera, obsługa zdarzeń czasowych synchronicznych, realizacja timerów?ów? wirtualnych.

Wybrane interfejsy komunikacyjne mikrokontrolerów: RS 232, IIC, SPI, 1-Wire. Podstawowe układy analogowe. Układy cyfrowe różnych skali integracji. Sensory, wybrane rozwiązania, działanie, interfejsy, zasady wykorzystania, obsługa programowa.

Obwody zasilania. Wybrane zagadnienia projektowania i uruchamiania systemów wbudowanych. Programowanie mikrokontrolerów w języku C. Wybrane protokoły internetowe istotne dla systemów nadzorowania procesów technologicznych: model ISO a model TCP/IP, protokoły warstwy internetowej: IP, protokoły warstwy transportowej: UDP, TCP, protokoły warstwy aplikacji: HTTP, FTP, TFTP.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie dziewięciu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez maksymalnie 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do uruchamiania aplikacji na wybranych modułach rozwojowych z mikrokontrolerami, np. Launchpad MSP430, Toolstick C8051F020, Arduino, (Launchpad Tiva? C Series TM4C1294, STM32 Nucleo , Raspberry Pi, BeagleBone Black). Konfiguracja mikrokontrolera. Realizacja języku C prostych programów typu sterowanie diodami LED z prostą pętlą czasową; z wykorzystaniem timera; bez przerwań i z obsługą przerwań. Programy wykorzystujące przetwarzanie AC i CA. Interfejsy mikrokontrolerów. Obsługa wybranych sensorów.

Zajęcia projektowe prowadzone są w formie dwunastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 1-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do projektowania płytek drukowanych w Eagle. Przygotowanie schematu ideowego. Projekt druku jednostronnego, dwustronnego. Tworzenie dokumentacji. Współpraca mikrokontrolera z modułem Ethernetowym, z modułem Bluetooth (współpraca ze smartfonem), z modułem WiFi. Tworzenie prostych aplikacji dla wybranych protokołów TCP/IP w połączeniu z modułem mikroprocesorowym wyposażonym w sensory.

Projekty studentów, bazujące na ćwiczeniach wprowadzających - realizowane na wybranym module rozwojowym o uzgodnionej z prowadzącym funkcjonalności. Konsultacje z zakresu realizowanych projektów.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy,
2. ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja problematyki ćwiczeń, realizacja zagadnień przedstawionych w treściach programowych ćwiczeń laboratoryjnych,
3. projekty: sprawdzanie postępów, dyskusja i bieżące konsultacje z zakresu realizowanych projektów.

Literatura podstawowa:

1. Eagle pierwsze kroki, Wieczorek H., BTC, Warszawa, 2007
2. Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Hadam P., BTC, Warszawa, 2004
3. Embedded programming, Chew M.T., Gupta G.S., Silicon laboratories, 2005
4. Embedded microcontroller interfacing, Gupta G.S., Mukhopadhyay S.C., Springer 2010
5. Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce, Bogusz J., BTC, Warszawa, 2005
6. Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Paprocki K., BTC, Warszawa, 2009
7. Spraw, by rzeczy przemówiły. Programowanie urządzeń elektronicznych z wykorzystaniem Arduino, Igoe T., Helion, 2013.
8. Arduino dla zaawansowanych, Anderson R., Cervo D., Helion, 2014
9. Arduino w akcji, Evans M., Noble J., Hoehenbaum J., Helion, 2014
10. Arduino i Android. Niesamowite projekty, Monk S., Helion, 2014

Literatura uzupełniająca:

1. Microcontrollers in practice, Mitescu M., Susnea I. , Springer , Berlin, 2005
2. Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych, Bogusz J., BTC, Warszawa, 2004
3. Źródła internetowe, np. www.silabs.com, www.atmel.com, www.ti.com, www.st.com

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach laboratoryjnych	20
2. udział w zajęciach projektowych	25
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	20
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	25
5. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	10 30
6. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	30
7. udział w wykładach	20
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	2 22
9. omówienie wyników egzaminu / kolokwium	
10. przygotowanie do egzaminu / kolokwium i obecność na egzaminie / kolokwium: 20 godz. + 2 godz.	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	204
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	87
Zajęcia o charakterze praktycznym	120