

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 Internet Przedmiotów	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 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: zygmont.kubiak@cs.put.poznan.pl tel. 61 665-2999 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		dr inż. Ewa Łukasik email: ewa.lukasik@cs.put.poznan.pl tel. 61 665-2999 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:		
1. ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu mikrokontrolerów, systemów wbudowanych i Internetu Przedmiotów obejmującą projektowanie, budowę, metody uruchamiania oraz narzędzia i środowiska programistyczne wykorzystywane do ich implementacji - [K2st_W1]		
2. ma zaawansowaną wiedzę 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 wyposażonych w mikrokontrolery i sensory - [K2st_W3]		
3. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów wbudowanych i systemów Internetu Przedmiotów; ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w rozwoju mikroelektroniki, nanotechnologii w szczególności mikrokontrolerów, sensorów, systemów wbudowanych, modułów IoT - [K2st_W5]		
Umiejętności:		

<ol style="list-style-type: none">1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; z zakresu projektowania systemów wbudowanych oraz Internetu Przedmiotów, - [K2st_U1]2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych, z zakresu systemów wbudowanych i Internetu Przedmiotów, metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne oraz diagnostyczne - [K2st_U4]3. potrafi ? przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ? integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, co jest istotne w systemach Internetu Przedmiotów, które dotyczą różnych dziedzin np. ochrony zdrowia, sportu czy pomiarów inteligentnych, - [K2st_U5]4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych w zakresie projektowania systemów wbudowanych oraz Internetu Przedmiotów, - [K2st_U6]5. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego, polegającego na realizacji projektu z zakresu Internetu Przedmiotów, w tym dostrzec ograniczenia tych narzędzi - [K2st_U9]6. potrafi ? stosując koncepcyjne metody- rozwiązywać złożone zadania projektowe z zakresu Internetu Przedmiotów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy - [K2st_U10]7. potrafi ? zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne ? zaprojektować złożony system wbudowany zintegrowany z Internetem, zrealizować ten projekt ? co najmniej w części ? używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia - [K2st_U11]8. potrafi współdziałać w zespole, w ramach projektowania systemów wbudowanych dla Internetu Przedmiotów - [K2st_U15]
Kompetencje społeczne:
<ol style="list-style-type: none">1. rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, szczególnie w takich dziedzinach systemy wbudowane i Internet Przedmiotów - [K2st_K1]2. rozumie znaczenie korzystania z najnowszej wiedzy z zakresu informatyki do rozwiązywania problemów związanych z tworzeniem, uruchamianiem i eksploatacją nowoczesnych systemów Internetu Przedmiotów - [K2st_K2]3. - [-]

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 20 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,

-oceniając 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,

-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): komunikacja między urządzeniami, architektura systemów rozproszonych w szczególności IoT, 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 typu CAD/EDA (np. Eagle) dla elektroników. Edycja schematów. Edycja druków. Tworzenie dokumentacji projektowej. Technologie wykonywania druków. Montaż i uruchamianie modułów. Wprowadzenie do mikrokontrolerów (w niezbędnym zakresie). Architektura mikrokontrolerów.

<p>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 wirtualnych.</p> <p>Wybrane interfejsy komunikacyjne mikrokontrolerów (niezbędne dla realizacji zadań przedmiotu): RS 232, IIC, SPI, 1-Wire. Podstawowe układy analogowe. Układy cyfrowe różnych skali integracji. Sensory, wybrane rozwiązania, działanie, interfejsy, zasady wykorzystania, obsługa programowa.</p> <p>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 (jeżeli potrzebne - wiedza przekazywana jest na pierwszym stopniu studiów).</p> <p>Programowanie mikrokontrolerów dla systemów czasu rzeczywistego.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie siedmiu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Wprowadzenie do projektowania płytek drukowanych w Eagle. Przygotowanie schematu ideowego. Projekt druku jednostronnego, dwustronnego. Tworzenie dokumentacji. Wprowadzenie do uruchamiania aplikacji na wybranych modułach rozwojowych z mikrokontrolerami, np. Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone Black, Tiva? C Series TM4C1294, STM32. 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. Obsługa wybranych sensorów.</p> <p>Tworzenie prostych aplikacji dla wybranych protokołów TCP/IP w połączeniu z modułem mikroprocesorowym wyposażonym w sensory.</p> <p>Projekty studentów realizowane na wybranym module bazowym. Konsultacje z zakresu realizowanych projektów.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja problematyki ćwiczeń, realizacja zagadnień przedstawionych w treściach programowych ćwiczeń laboratoryjnych, projekty: sprawdzanie postępów, dyskusja i bieżące konsultacje z zakresu realizowanych projektów. 	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Eagle pierwsze kroki, Wieczorek H., BTC, Warszawa, 2007 Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Hadam P., BTC, Warszawa, 2004 Spraw, by rzeczy przemówiły. Programowanie urządzeń elektronicznych z wykorzystaniem Arduino, Igoe T., Helion, 2013 Arduino dla zaawansowanych, Anderson R., Cervo D., Helion, 2014 Prezentacje do wykładów 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Embedded programming, Chew M.T., Gupta G.S., Silicon laboratories, 2005 Embedded microcontroller interfacing, Gupta G.S., Mukhopadhyay S.C., Springer 2010 Microcontrollers in practice, Mitescu M., Susnea I., Springer, Berlin, 2005 Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Paprocki K., BTC, Warszawa, 2009 Arduino w akcji, Evans M., Noble J., Hochenbaum J., Helion, 2014 Źródła internetowe, np. www.silabs.com, www.atmel.com, www.ti.com, www.st.com 	
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>	
<p>Czynność</p>	<p>Czas (godz.)</p>
1. udział w zajęciach laboratoryjnych	20
2. udział w zajęciach projektowych	25
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	10
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych	15
5. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2
6. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	15
7. udział w wykładach	20
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	2
9. omówienie wyników egzaminu / kolokwium	12
10. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie / kolokwium: 10 godz. + 2 godz.	
<p>Obciążenie pracą studenta</p>	

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	151	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	85	3