

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Sensory i bezprzewodowe sieci sensorowe		Kod 1010512321010510007
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
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: 30 Projekty/seminaria: -	Liczba punktów 5	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100%
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:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_W1-2, K_W4, K_W6-15, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z techniki cyfrowej i analogowej, fizyki.
2	Umiejętności:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_U1-2, K_U4, K_U7-8, K_U14-20, K_U22-23, K_U26, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl 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	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K_K1-9, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl 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 dziedziny sieci sensorowych, w zakresie wybranych protokołów transmisji bezprzewodowej oraz sensorów. 2. Przekazanie studentom uzupełniającej wiedzy z zakresu budowy, działania, aplikacji sensorów a także organizacji protokołów, technicznej realizacji transmisji, rozwiązań sprzętowych i programowych modułów sieci (węzłów), bezpieczeństwa transmisji, zastosowań. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów związanych z wykorzystaniem sensorów a także budową, działaniem, programowaniem, uruchamianiem sieci. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w ramach zadań realizowanych w laboratorium		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<ol style="list-style-type: none">1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sieci sensorowych oraz sensorów - [K_W4]2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu organizacji protokołów sieci sensorowych - [K_W5]3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w rozwoju mikroelektroniki, nanotechnologii w szczególności mikrokontrolerów, sensorów, systemów wbudowanych - [K_W6]4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów wbudowanych - [K_W7]5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania i implementacji węzłów sieci sensorowej - [K_W8]6. zna i rozumie zasady łączenia elementów i układów elektronicznych z mikrokontrolerami; ma wiedzę niezbędną do programowania prostych systemów wbudowanych - []
Umiejętności:
<ol style="list-style-type: none">1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K_U1]2. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia - [K_U5]3. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K_U9]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]5. potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi - [K_U12]6. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego - [K_U13]7. potrafi zaprojektować, zrealizować i uruchomić prostą sieć sensorową; potrafi przygotować dokumentację - []
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 - [K_K1]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]3. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]

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 / ćwiczeń:
 - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań, student ma do wykonania kilka zadań, za które zdobywa punkty

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 weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
 - 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,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadane go 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:

Bezprzewodowe sieci sensorów i aktyuatorów (BSS; WSN -Wireless Sensor Network). Sieci one-hop, multi-hop. Pasma częstotliwości stosowane w sieciach WSN. Wprowadzenie do nowoczesnych rozwiązań układów sensorowych - budowa, działanie, interfejsy, zasady stosowania. Proste układy wykonawcze (wyświetlacze, silniki, serwomechanizmy) - budowa działanie sterowanie. Nadawczo-odbiorcze układy radiowe (RF) - budowa, działanie, zasady stosowania. Wybrane interfejsy cyfrowe stosowane w układach RF. Techniki modulacji stosowane w układach RF. Podstawowe parametry układów RF. Mikrokontrolery SoC węzłów radiowych sieci małej prędkości. Rozwiązania węzłów sieci sensorowych. Problematyka bezpieczeństwa w sieciach sensorowych: integralność pakietów, poufność - szyfrowanie AES. Proste protokoły WSN dla celów pomiarowo-sterujących i Internetu Przedmiotów (w tym EnOcean, SimpliciTI, ANT, LoRa) oraz złożone standaryzowane - protokoły IEEE802.15.4/ZigBee i inne bazujące na IEEE802.15.4. Wybrane protokoły rutowania sieci WSN np. DSR, AODV. Transmisja bliskiego zasięgu - RFID, Bluetooth. Wprowadzenie do wybranych mikrokontrolerów i programowania w języku C w zakresie niezbędnym do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Algorytmy synchroniczne. Magistrala diagnostyczna JTAG w programowaniu i uruchamianiu mikrokontrolerów. Czas życia produktów.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie siedmiu 2-godzinnych ćwiczeń, wymagany instruktaż prowadzony jest w ramach ćwiczeń. Ćwiczenia realizowane są przez maksymalnie 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie do wybranego sprzętu i środowiska programowania. Organizacja protokołu transmisji bezprzewodowej. Zabezpieczenie pakietów. Konfiguracja układu radiowego. Najprostsza transmisja (nadawanie - odbiór). Obsługa wybranych sensorów. Projekt - Realizacja zadanego protokołu transmisji bezprzewodowej.

Bazą realizacji ćwiczeń są moduły wybranych modułów rozwojowych z mikrokontrolerami, np. firmy Silicon Labs typu Toolstick UNI DC z mikrokontrolerami C8051F020, firmy STMicroelectronics typu Nucleo lub firmy Texas Instruments typu MSP430 Launchpad, Tiva Launchpad, a także Arduino, .

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy
2. ćwiczenia laboratoryjne: praktyczna realizacja sprzętowo-programowa wybranych zagadnień z zakresu wykładów
3. konsultacje z zakresu realizowanych ćwiczeń

Literatura podstawowa:

1. Bezprzewodowe sieci LAN 802.11. Podstawy, Roshan P., Leary J., MIKOM, Warszawa, 2004
2. Embedded programming, Chew M.T., Gupta G.S., Silicon laboratories, 2005
3. Embedded microcontroller interfacing, Gupta G.S., Mukhopadhyay S.C., Springer 2010
4. Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce, Bogusz J., BTC, Warszawa, 2005
5. Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Karl H., Willing A., WILEY, Chichester, 2007
6. Sensor and low power signal processing, Islam S.K., Haider M.R., Springer, New York, 2010
7. Sensor networks with IEEE 802.15.4 systems, Buratti C., Martalo M., Verdone R., Ferrari G., Springer, Heidelberg, 2011
8. Spraw, by rzeczy przemówiły. Programowanie urządzeń elektronicznych z wykorzystaniem Arduino, Igoe T., Helion, 2013
9. Arduino dla zaawansowanych, Anderson R., Cervo D., Helion, 2014
10. Arduino w akcji, Evans M., Noble J., Hochenbaum J., Helion, 2014

Literatura uzupełniająca:

1. IEEE Std 802.15.4, Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs), IEEE, 2003
2. Microcontrollers in practice, Mitescu M., Susnea I., Springer, Berlin, 2005
3. Lokalne interfejsy szeregowe w systemach cyfrowych, Bogusz J., BTC, Warszawa, 2004
4. Bezprzewodowe sieci LAN 802.11. Podstawy, Roshan P., Leary J., MIKOM, Warszawa, 2004
5. Źródła internetowe producentów mikrokontrolerów układów radiowych, np. www.silabs.com, www.atmel.com, www.ti.com, www.st.com
6. ZigBee Alliance, ZigBee Specification, document 053474r13, Version 1.0, ZigBee Standards Organization, 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

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

1. udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu (konsultacje mogą być realizowane drogą elektroniczną)	10 20
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	30
6. udział w wykładach	20
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	22 2
8. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 20 godz. + 2 godz.	
9. omówienie wyników egzaminu	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	149
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	72
Zajęcia o charakterze praktycznym	75