



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Sensory i bezprzewodowe sieci sensorowe [N2Inf1-AMiWdIP>SEN]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Informatyka

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
Aplikacje mobilne i wbudowane dla Internetu  
Przedmiotów

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
16

Laboratorium  
16

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

mgr inż. Joanna Szewczyk  
joanna.szewczyk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot Sensory i bezprzewodowe sieci sensorowe powinien posiadać podstawową wiedzę z sieci komputerowych oraz techniki cyfrowej i analogowej. Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu elektrotechniki i elektroniki, programowania w języku C, tworzenia algorytmów działania aplikacji oraz posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również być gotowy do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### 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

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sieci sensorowych (WSN i LPWAN-zastosowania IoT) oraz budowy i działania sensorów. - [K2st\_W2]
2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu organizacji protokołów sieci sensorowych oraz programowania węzłów sieci z sensorami. - [K2st\_W3]
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w rozwoju mikroelektroniki, nanotechnologii w szczególności mikrokontrolerów, sensorów, systemów wbudowanych oraz sieci radiowych małej mocy. - [K2st\_W4]
4. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia takich systemów jak radiowe sieci sensorowe w zakresie rozwiązań koncepcyjnych, programowych i sprzętowych - [K2st\_W5]
5. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania i implementacji węzłów sieci sensorowej; zna i rozumie zasady łączenia elementów i układów elektronicznych z mikrokontrolerami, w szczególności sensorów. - [K2st\_W6]

### Umiejętności:

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym, z zakresu sieci sensorowych i sensorów, - [K2st\_U1]
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K2st\_U4]
3. 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, uwzględniające także aspekty pozatechniczne w zakresie sensorów i sieci sensorowych - [K2st\_U5]
4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych w dziedzinach sieci sensorowych i sensorów, - [K2st\_U6]
5. potrafi współdziałać w zespole i realizować kolejne etapy projektowania, programowania i uruchamiania sieci sensorowych, potrafi przygotować dokumentację projektu - [K2st\_U15]
6. potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia z zakresu sieci sensorowych i sensorów, - [K2st\_U16]

### Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe, dotyczy to również specyficznych układów jakimi są sensory a także rozwiązań sieci sensorowych. - [K2st\_K1]
2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych w dziedzinie sieci radiowych małej mocy i sensorów, - [K2st\_K2]

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana poprzez sprawdzian pisemny (i/lub ustny) składający się z kilku większych lub kilkunastu krótkich pytań przeważnie opisowych; pytania są o różnym stopniu trudności, z różną liczbą przypisanych do nich punktów. Próg zaliczeniowy: 50%.

Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną umieszczone w systemie eKursy.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdania przedstawiającego opracowanego rozwiązania realizującego WSN.

Sprawozdanie opracowywane jest według podanego przez wykładowcę schematu.

## Treści programowe

Program wykładu obejmuje bezprzewodowe sieci sensorów i aktywatorów, niskoenergetyczne sieci bezprzewodowe dla Internetu Przedmiotów, ich bezpieczeństwo.

Program laboratorium obejmuje wprowadzenie do wybranego sprzętu i środowiska programowania, obsługę wybranych sensorów.

## Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Bezprzewodowe sieci sensorów i aktywatorów (BSS; WSN -Wireless Sensor Network).

Niskoenergetyczne sieci bezprzewodowe dla Internetu Przedmiotów, działające w pasmach radiowych licencjonowanych i nielicencjonowanych. 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.

Problematyka bezpieczeństwa w sieciach sensorowych: integralność pakietów, poufność. Proste protokoły WSN dla celów pomiarowo-sterujących oraz złożone standaryzowane - protokoły IEEE802.15.4/ZigBee i inne bazujące na IEEE802.15.4.

Wybrane protokoły routowania sieci WSN np. DSR, AODV. Transmisja bliskiego zasięgu - RFID, Bluetooth.

Zastosowania bezprzewodowych sieci sensorów.

Niskoenergetyczność w WSN.

Wprowadzenie do wybranych mikrokontrolerów i programowania w języku C, w zakresie niezbędnym do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez 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. Prosta transmisja (nadawanie - odbiór). Obsługa wybranych sensorów.

## 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. Sensor Networks, Glisic, Savo G, Advanced Wireless Networks: Technology and Business Models, 2016.
2. E. N.Szynkiewicz, M. Marks, P. Arabas, A.Sikora. Bezprzewodowe sieci czujników w Internecie Rzeczy.Wydawnictwo Naukowe PWN. 2023
3. Artykuły w czasopismach i internecie podawane/wskazywane przez prowadzącego.
4. Prezentacje do wykładów

Uzupełniająca

1. Dokumentacje techniczne mikrokontrolerów.
2. C. Bell. Beginning Sensor Networks with XBee, Raspberry Pi, and Arduino: Sensing the World with Python and MicroPython 2nd ed. Edition. Apress. 2020
3. Tinyml: Machine Learning with Tensorflow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers. O'Reilly Media. 2020

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	66	2,50