



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inteligentne domy i budynki

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Aplikacje mobilne i wbudowane dla Internetu Przedmiotów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

16

Ćwiczenia

Laboratoria

16

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Mariusz Nowak

e-mail: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl

tel. (061) 665-2921

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Andrzej Urbaniak

e-mail: Andrzej.Urbaniak@put.poznan.pl

tel. (061) 665-2905

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

---

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający zajęcia z przedmiotu Inteligentne domy i budynki powinni posiadać wiedzę z zakresu podstaw automatyki, programowania sterowników PLC, rozproszonych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego i systemów wbudowanych oraz programowania systemów mobilnych.



## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu stosowania odpowiednich metod i narzędzi informatycznych w systemach zarządzania technicznym wyposażeniem domów i budynków oraz inteligentnych obiektów budowlanych, poznanie układów elektronicznych stosowanych w automatyce budynkowej, implementacji inteligentnych algorytmów sterowania w inteligentnych budynkach, nabycie umiejętności programowania sterowników zarządzających pracą instalacji budynkowych, wykorzystania urządzeń mobilnych do zarządzania instalacjami budynkowymi oraz niskoenergetycznych sieci bezprzewodowych (LPWAN).

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu konstrukcji systemów informatycznych wspomagających zarządzanie infrastrukturą budynkową,
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu systemów zdalnych, systemów rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych wykorzystywanych w systemach zarządzania inteligentnymi budynkami,
3. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą baz danych, chmur obliczeniowych i komunikacji sieciowej, wykorzystywanych do zarządzania inteligentnymi budynkami,
4. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu informatyki i pokrewnych dyscyplin naukowych, takich jak automatyka i teoria sterowania,
5. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o cyklu życia systemów sterowania oraz układów kontrolno-pomiarowych wykorzystywanych i stosowanych w systemach automatyki budynkowej.

### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), z zakresu zarządzania inteligentnymi budynkami,
2. potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi przy opracowywaniu wymagań dotyczących funkcjonowania informatycznych systemów zarządzania infrastrukturą budynkową,
3. potrafi korzystać z zaawansowanych metod symulacyjnych do rozwiązywania prostych problemów badawczych z zakresu projektowania inteligentnych algorytmów sterowania instalacjami budynkowymi,
4. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu informatyki, automatyki i teorii sterowania,
5. potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania instalacjami budynkowymi z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
6. potrafi zaprojektować system informatyczny wspomagający operatora systemu BMS w inteligentnym budynku,



7. potrafi współdziałać w zespole przyjmując rolę projektanta, wykonawcy i recenzenta opracowanego systemu zarządzania infrastrukturą inteligentnego budynku,
8. potrafi określić kierunki swojego dalszego rozwoju w dziedzinie projektowania zaawansowanych zintegrowanych systemów zarządzania inteligentnymi budynkami.

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie znaczenie korzystania z najnowszej wiedzy z zakresu informatyki do rozwiązywania problemów związanych z budową nowoczesnych systemów zarządzania infrastrukturą budynkową,
2. rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie systemów informatycznych wspierających zarządzanie systemami budynkowymi,
3. ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego poprzez poszerzanie wiedzy z zakresu nowoczesnych rozwiązań w branży zarządzania inteligentnymi budynkami.

#### 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 przez egzamin pisemny realizowany w sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z 5 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy: 50%. Zagadnienia, na podstawie których opracowywane są pytania egzaminacyjne, zostaną osadzone na stronie internetowej wykładowcy z przynajmniej tygodniowym wyprzedzeniem.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdania przedstawiającego opracowany system zarządzania infrastrukturą inteligentnego domu i budynku. Sprawozdanie opracowywane jest według podanego przez wykładowcę schematu. Podany schemat porządkuje zasady oceniania.

#### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: Definicja inteligentnego budynku. Klasy inteligentnych budynków. Poziomy integracji systemów budynkowych. Kategorie instalacji w inteligentnych budynkach. Integracja instalacji budynkowych. Inteligentne instalacje w budynkach użyteczności publicznej, w budownictwie wielorodzinnym i w budynkach jednorodzinnych. Inteligentne instalacje w budynkach przemysłowych (hale produkcyjne). Funkcje systemów automatyki domowej i budynkowej. Rozwój systemów automatyki budynkowej i zasady integracji instalacji budynkowych. Otwarte i zamknięte systemy zarządzania instalacjami w budynkach inteligentnych. Systemy BMS. Systemy BAS. Geneza, podstawowe cechy i zasady działania najpopularniejszych standardów zintegrowanych systemów automatyki budynkowej: KNX/EIB, LonWorks, BACnet, LCN, Desigo, Synco, X10, xComfort, PowerNet, RadioBus. Elementy systemów automatyki budynkowej - sensory, akty, magistrale komunikacyjne. Metody komunikacji w systemach automatyki budynkowej - adresowanie, telegramy, formaty danych, zasady dostępu do magistrali. Sieci wireless w automatyce budynkowej. Monitorowanie stanu instalacji budynkowych. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa. Podstawowe algorytmy sterowania instalacjami: HVAC, SMS, DMS, CCTV, DSO. Inteligentne algorytmy sterowania instalacjami budynkowymi. Aspekty energetyczne i ekologiczne w inteligentnym



budownictwie. Aspekty zarządzania i eksploatacji inteligentnego budynku w ujęciu ekonomicznym i ekologicznym. Problematyka zdalnego zarządzania instalacjami w domach i budynkach z poziomu urządzeń mobilnych. Wykorzystanie niskoenergetycznych sieci bezprzewodowych (LPWAN) w inteligentnych domach i budynkach. Idea BloT (Building Internet of Things). Normy unijne w zakresie projektowania, budowy i funkcjonowania inteligentnych domów i budynków w kontekście inteligentnych instalacji budynkowych i ich sterowania/zarządzania. Problematyka zarządzania komfortem mikroklimatycznym.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie czterech 4-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia: projekt algorytmów sterowania wybranymi instalacjami budynkowymi. Symulacja modeli budynków (pomieszczeń) i układów regulacji automatycznej w środowisku Matlab. Projekt ekranów synoptycznych systemu SCADA dla inteligentnego budynku. Implementacja algorytmów sterowania na sterownikach lub mikrokontrolerach. Implementacja ekranów synoptycznych na panelach dotykowych (komputerze przemysłowym) lub na serwerze. Przeprowadzenie procesu weryfikacji i walidacji opracowanego systemu sterowania, monitorowania i wizualizacji stanu instalacji budynkowych. Projekt i implementacja algorytmów sterowania instalacjami w dedykowanym laboratoryjnym modelu budynku. Weryfikacja opracowanych algorytmów sterowania instalacjami: dostępu (alarmowej), grzewczo-klimatyzacyjnej, oświetleniowej, rolet. Projekt zdalnego sterowania i monitorowania instalacjami budynkowymi z poziomu urządzenia mobilnego z wykorzystaniem niskoenergetycznej sieci bezprzewodowej (LoRaWAN) i urządzeń końcowych klasy IoT. Projekt systemu Smart Meteringu z wykorzystaniem inteligentnego licznika energii elektrycznej i komputera jednopłytkowego.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja pracy przykładowego systemu automatyki budynkowej.

Zajęcia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, praca w zespole, warsztaty, demonstracja opracowanych systemów automatyki budynkowej.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Budynek inteligentny. Tom I. Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego, Niezabitowska E. (red), Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010
2. Budynek inteligentny. Tom II. Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych., Niezabitowska E. (red), Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010
3. Inteligentny dom - Automatyzacja mieszkania za pomocą platformy Arduino, systemu Android i zwykłego komputera, Mike Riley, Wyd. Helion, Gliwice, 2016



Uzupełniająca

1. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego, Koczyk H., Antoniewicz B., PWRiL, Poznań, 2004
2. Instalacje elektryczne, Markiewicz H., WNT, Warszawa, 2008
3. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje elektryczne, Sroczan E., M., PWRiL, Warszawa, 2019
4. Nowak M., Urbaniak A., Rozwój systemów automatyki i zarządzania w budynkach, [w:] rozdział w monografii pt. Innowacyjne wyzwania techniki budowlanej, Lech Czarnecki (red.), Wyd. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, Polska 2017 r., (241-260)

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, wykonanie projektu oraz sprawozdania) <sup>1</sup>	68	3,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności