

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyka w Przemysle 4.0

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inteligentne budynki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Intelligent buildings
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS27 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	15	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć oraz definicji dotyczących systemów informatycznych stosowanych w budynkach inteligentnych, w tym omówienie warstwowego modelu funkcjonalnego zintegrowanych systemów sterowania procesami w budynkach

**Cel 2** Prezentacja topologii połączeń i wybranych protokołów komunikacyjnych, stosowanych w zintegrowanych

systemach sterowania oraz omówienie kierunków rozwoju narzędzi informatycznych, usprawniających bezkolizyjny transfer danych.

**Cel 3** Omówienie sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w systemach informatycznych stosowanych w zarządzaniu budynkami inteligentnymi ( m.in. uwierzytelnianie urządzeń, szyfrowanie danych).

**Cel 4** Przedstawienie podstaw metodyki badań niezawodności systemów automatycznego sterowania oraz narzędzi do obróbki danych w systemie.

**Cel 5** Prezentacja metod optymalizacji pracy systemów informatycznych stosowanych w efektywnym sterowaniu procesami w budynkach inteligentnych oraz sposobu realizacji aplikacji chmurowych zależnych od wielu danych, pochodzących z różnych źródeł.

**Cel 6** Nabycie umiejętności pracy zespołowej w trakcie realizacji projektu. dotyczącego integracji systemów sterowania procesami w budownictwie.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw informatyki w zakresie baz danych oraz języka programowania C++

2 Podstawowa wiedza z zakresu automatyki - układy automatycznego sterowania, programowanie sterowników

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące systemów informatycznych stosowanych w budynkach inteligentnych oraz zna strukturę warstwowych modeli funkcjonalnych zintegrowanych systemów sterowania procesami w budynkach.

**EK2 Umiejętności** Student zna strukturę blokową i najważniejsze podzespoły i właściwości systemów sterujących występujących w budynkach

**EK3 Wiedza** Student zna narzędzia i metody służące do zapewnienia bezpieczeństwa w systemach informatycznych stosowanych w zarządzaniu budynkami inteligentnymi.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi ocenić niezawodności systemów automatycznego sterowania oraz umie zastosować narzędzia informatyczne do zarządzania informacjami w zintegrowanych systemach sterowania procesami w budynkach.

**EK5 Wiedza** Student zna narzędzia do optymalizacji wielokryterialnej systemów informatycznych stosowanych w sterowaniu procesami w budynkach inteligentnych cel poprawa efektywności energetycznej budynku przy zapewnieniu odpowiedniego komfortu użytkowego.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie podstawowych pojęć oraz definicji dotyczących systemów informatycznych stosowanych w budynkach inteligentnych, urządzenia do pracy w systemach chmurowych IoT budowa i konfiguracja, omówienie warstwowego modelu funkcjonalnego zintegrowanych systemów sterowania procesami w budynkach (stacje operatorskie, serwery danych, transfer w chmurze, zdalny monitoring i sterowanie procesami).	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Prezentacja przykładowych narzędzi programowych, dedykowanych do konfiguracji oraz użytkowania warstwowego modelu automatycznego sterowania w budynku w tym w szczególności warstwy zarządzania.	2
<b>W3</b>	Prezentacja topologii połączeń i wybranych protokołów komunikacyjnych, stosowanych w zintegrowanych systemach sterowania (Ethernet, M-Bus, ModBus, FT, RS itp.) oraz omówienie kierunków rozwoju narzędzi informatycznych, usprawniających bezkolizyjny transfer danych. Wady i zalety systemów informatycznych wykorzystywanych w automatyce budynkowej.	2
<b>W4</b>	Omówienie wymogów bezpieczeństwa w otwartych systemach automatycznego sterowania oraz sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w systemach informatycznych stosowanych w zarządzaniu budynkami inteligentnymi ( m.in. uwierzytelnianie urządzeń, szyfrowanie danych).	2
<b>W5</b>	Przedstawienie podstaw metodyki badań niezawodności systemów automatycznego sterowania narzędzia numeryczne, akty prawne oraz narzędzia do obróbki danych w systemie (archiwizację danych, analizowanie trendów, raportowanie, statystyki), prezentacja możliwości dedykowanego oprogramowania.	2
<b>W6</b>	Zasilanie budynków w energię elektryczną, podstawowe zasady rozprowadzania instalacji energii elektrycznej, zabezpieczenia od porażenia prądem elektrycznym, zabezpieczenia zwarciove, zabezpieczenia od przepięć łączeniowych wylądowań atmosferycznych.	2
<b>W7</b>	Prezentacja metod optymalizacji pracy systemów informatycznych stosowanych w efektywnym sterowaniu procesami w budynkach inteligentnych oraz sposoby realizacji aplikacji chmurowych zależnych od wielu danych, pochodzących z różnych źródeł.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Zajęcia organizacyjne, wprowadzenie do tematyki laboratorium, podział na grupy i zespoły laboratoryjne, szkolenie BHP, zasady zaliczania i oceniania ćwiczeń, prezentacja stanowisk laboratoryjnych, przekazanie materiałów do kolokwium.	2
<b>L2</b>	Konfiguracja i uruchomienie systemu zarządzania procesami w budynku - LWEB-900 Integrated Building Management System wycieczka dydaktyczno-studyjna zwiedzanie obiektu, gdzie taki system został zaimplementowany.	4
<b>L3</b>	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych L2	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L4</b>	Konfiguracja i uruchomienie systemu zarządzania procesami w budynku - Serwer KNX wycieczka dydaktyczno-studyjna gdzie taki system został zaimplementowany zwiedzanie obiektu,. Implementacja własnej konfiguracji służącej do zintegrowanego sterowania systemami oświetlenia dla założonej funkcjonalności obiektu budowlanego	4
<b>L5</b>	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych L4 Zaliczenie laboratorium	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Studenci wykonują w zespołach trzyosobowych projekty z zakresu tematycznego przedstawianego na wykładzie	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
współpraca przy weryfikacji wyników	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

**F3** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Student powinien zrobić wszystkie ćwiczenia laboratoryjne, zaliczyć 2 kolokwia, oddać wszystkie sprawozdania oraz obronić projekt.

**W2** Student uzyskał ocenę pozytywną z każdego Efektu kształcenia

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 3.0	Student rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące systemów informatycznych stosowanych w budynkach inteligentnych
NA OCENĘ 4.0	Student zna strukturę warstwowych modeli funkcjonalnych zintegrowanych systemów sterowania procesami w budynkach
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie współzależności w systemach informatycznych w automatyce budynkowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna strukturę blokową systemów sterujących występujących w budynkach
NA OCENĘ 4.0	Student zna najważniejsze podzespoły i właściwości systemów sterujących występujących w budynkach.
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie współzależności w systemach sterujących w automatyce budynkowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna narzędzia do zapewnienia bezpieczeństwa w systemach informatycznych stosowanych w zarządzaniu budynkami inteligentnymi
NA OCENĘ 4.0	Student zna metody służące do zapewnienia bezpieczeństwa w systemach informatycznych stosowanych w zarządzaniu budynkami inteligentnymi
NA OCENĘ 5.0	Student zna sposób łączenia pracy narzędzi i metod do tworzenia systemów bezpieczeństwa w automatyce budynkowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić niezawodności systemów automatycznego sterowania w budynkach
NA OCENĘ 4.0	Student umie zastosować narzędzia informatyczne do zarządzania informacjami w zintegrowanych systemach sterowania procesami w budynkach
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi połączyć narzędzia i metody do niezawodnej pracy systemów w automatyce budynkowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student zna narzędzia do optymalizacji wielokryterialnej pracy systemów informatycznych stosowanych w sterowaniu procesami w budynkach inteligentnych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna sposoby poprawy efektywności energetycznej budynku
NA OCENĘ 5.0	Student zna sposoby poprawy komfortu użytkowego w poszczególnych częściach obiektu budowlanego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zrealizować proste zadanie w zespole

NA OCENĘ 4.0	Student współpracuje w zespole
NA OCENĘ 5.0	Student kieruje pracą zespołu

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W03	Cel 1	W1	N1 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W04 K_W05	Cel 2	W2 L2	N1	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W06 K_W08	Cel 3	W3 W4 W6 L2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W09 K_U01	Cel 4	W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	K_W04 K_U01	Cel 5	W7 L4	N1	F1 F2 F3 P1
EK6	K_U01 K_U03	Cel 6	W3 W5 W7	N1 N2 N3	F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Wang S — *Intelligent Buildings and Building Automation*, , 2009, Taylor & Francis
- [2 ] Clements-Croome D. et al — *Intelligent buildings: design, management and operation*, Londyn, 2004, Thomas Telford Publishing
- [4 ] Ożadowicz A. — *Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem: systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii Lon Works*, Kraków, 2007, AGH

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2 ] Mikulik J. et al — *Inteligentne budynki: nowe możliwości działania*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Libron
- [3 ] Ożadowicz A., Grela J — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach*, Miejscowość, 2015,
- [4 ] PNEN 15232:2012 — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, , 2012,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: a.romanska@pk.edu.pl)

2 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....