

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyka w Przemśle 4.0

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Monitoring and control systems in buildings
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PK8 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
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	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie do narzędzi i metod projektowania układów monitoringu i sterowania w w budynkach, sygnały wejściowe, transmisja danych, przykładowe rozwiązania systemu pomiarowego i układów sterowania, elementy wykonawcze.

Cel 2 Wprowadzenie podstawowych pojęć oraz definicji dotyczących budynku inteligentnego jako przykładu zastosowania systemu monitorującego i sterującego procesami - charakterystyczne cechy, wprowadzenie do instalacji

cji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania funkcjami technicznymi budynku oraz systemami bezpieczeństwa.

Cel 3 Przedstawienie systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, w tym podział na elementy wejściowe (sensory) oraz elementy wyjściowe (aktuatory).

Cel 4 Prezentacja podstawowych elementów monitorujących i sterujących procesami, stosowanych w automatyce budynkowej. Standardy KNX oraz LonWorks - studium przypadku.

Cel 5 Nabycie umiejętności w pracy zespołowej w trakcie realizacji zadań dotyczących integracji systemów sterowania procesami w budownictwie

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Studenci powinni posiadać podstawową wiedzę z zakresu metod numerycznych (budowa modeli matematycznych dla procesów rzeczywistych)

2 Znajomość podstaw informatyki w zakresie baz danych, języka programowania C++ i Środowisku Matlab

3 Znajomość elektrotechniki: obwody prądu stałego i zmiennego

4 Wiedza z zakresu techniki mikroprocesorowej (budowa i programowanie mikroprocesorów)

5 Znajomość podstaw miernictwa: błędy pomiarowe, pomiary podstawowych wielkości elektrycznych

6 Podstawowa wiedza z zakresu automatyki: układy automatycznego sterowania, programowanie sterowników

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna narzędzia oraz metody projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach, rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące budynku inteligentnego w tym bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji.

EK2 Wiedza Student zna strukturę blokową, najważniejsze podzespoły i właściwości systemów monitorujących i sterujących występujących w budynkach.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów monitorowania i sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, podaje przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami o rozproszonej inteligencji.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów oświetlenia wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania, instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.

EK5 Umiejętności Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania, uruchamiania i monitorowania pracy systemu KNX.

EK6 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie, instrukcja dotycząca sposobu korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, przykłady działających rozwiązań	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Ćwiczenie laboratoryjne 1: Zastosowanie systemów informatycznych do gromadzenia danych w bazach SQL, prowadzenie wybranych analiz statystycznych, określających jaki wpływ mają badane parametry na efektywność energetyczną budynku, elementy optymalizacji pracy systemów monitorowania i sterowania procesami w budynku	4
K3	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 1	2
K4	Ćwiczenie laboratoryjne 2: Zastosowanie elementów predykcji i sztucznej inteligencji w systemach monitorowania i sterowania procesami w budynkach inteligentnych	4
K5	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 2, Zaliczenie	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zajęcia organizacyjne, wprowadzenie do tematyki laboratorium, podział na grupy i zespoły laboratoryjne, szkolenie BHP, zasady zaliczania i oceniania ćwiczeń, prezentacja stanowisk laboratoryjnych i przekazanie materiałów do kolokwium.	2
L2	Konfiguracja i uruchomienie systemu: kontroli dostępu (KD), sygnalizacji włamania i napadu (SSWN), wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), w tym połączenie czujek, ręcznych ostrzegaczy i czytników kart do systemów oraz definicja reakcji na zdarzenie. Konfiguracja i uruchomienie zintegrowanego systemu LonWorks oraz fizyczne i programowe połączenie z systemem wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), definicja stanów alarmowych i test reakcji systemu.	4
L3	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L2	2
L4	Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji sterowania oświetleniem i żaluzjami w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami pogodowymi. Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji ogrzewania i wentylacji w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami zapewniającymi komfort cieplny.	4
L5	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L4 Zaliczenie laboratorium.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do narzędzi oraz metod projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach - sygnały wejściowe, transmisja danych, system pomiarowy, układ sterowania, elementy wykonawcze. Zdefiniowanie budynku inteligentnego - rys historyczny, definicje, pomiary parametrów technicznych, wprowadzenie do instalacji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania, bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji, przykłady.	3
W2	Wprowadzenie do instalacji systemów automatycznego monitorowania i sterowania funkcjami technicznymi budynku, bezpieczeństwem budynku oraz przepływem informacji, w tym : topologia systemów , protokoły komunikacyjne, normy polskie i europejskie, zasady tworzenia oraz sposoby oceny systemów tego typu .	2
W3	System KNX struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji sterowanych w sposób zintegrowany, program ETS, bazy aplikacyjne producentów.	2
W4	System LonWorks struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji zintegrowanych, programy konfiguracyjne.	2
W5	Wprowadzenie do instalacji systemów sterowania ze sterownikami rozproszonymi DDC oraz inteligencją rozproszoną, wady i zalety, przykłady.	1
W6	Zasilanie budynków w energię elektryczną, podstawowe zasady prowadzenia instalacji elektrycznej, zabezpieczenia od porażenia prądem, zabezpieczenia zwarciovowe, zabezpieczenia od przepięć łączeniowych i wyładowań atmosferycznych.	2
W7	Instalacje systemów : wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania i oświetlenia, systemów bezpieczeństwa SwiSP (System wykrywania i sygnalizacji pożaru), SKD (System kontroli dostępu), STD (System telewizji dozorowej), SSWiN (System sygnalizacji włamania i napadu), System okablowania strukturalnego podstawowe elementy, budowa, zasada działania, normy, przykłady.	2
W8	Przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami o rozproszonej inteligencji, wprowadzenie technologii IoT w budownictwie, kierunki rozwoju automatyki budynkowej.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Komputerowe ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	66
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Sprawozdanie z komputerowych ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Student powinien odrobić wszystkie ćwiczenia laboratoryjne, zaliczyć 2 kolokwia, oddać wszystkie sprawozdania

W2 Student powinien odrobić wszystkie komputerowe ćwiczenia laboratoryjne, zaliczyć 2 kolokwia, oddać wszystkie sprawozdania

W3 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 budynku inteligentnego
NA OCENĘ 4.0	Student zna narzędzia projektowania układów infotronicznych w automatyce budynkowej
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody projektowania układów infotronicznych w automatyce budynkowej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna strukturę blokową systemów monitorujących oraz sterujących stosowanych w budynkach
NA OCENĘ 4.0	Student zna najważniejsze podzespoły systemów monitorujących oraz sterujących stosowanych w budynkach
NA OCENĘ 5.0	Student zna właściwości systemów sterujących występujących w budynkach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student podaje przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC o rozproszonej inteligencji w wybranej topologii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów oświetlenia.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonać prosty projekt wentylacji oraz ogrzewania w budynku.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania systemu KNX.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do monitorowania pracy systemu KNX.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada umiejętności do dokonywania zmian w oprogramowaniu obsługującym system KNX.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02 K_W09	Cel 1 Cel 2	K1 K3 L2 L4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_W04 K_W09	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W2 W3 W4 W5 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U01 K_U05 K_U09	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W3 W4 W5 W7 W8	N1 N2 N3	P1
EK4	K_W06 K_U08	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W5 W6 W7	N2 N3	P1
EK5	K_U03 K_U04	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W3 W5 W7 W8	N1 N2 N3	P1
EK6	K_K01 K_K04	Cel 4 Cel 5	K2 K4 L2 L4	N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Clements-Croome D. et al — *Intelligent buildings: design, management and operation*, Londyn, 2004, Thomas Telford Publishing
- [2] Mikulik J. et. al — *Inteligentne budynki - informacja i bezpieczeństwo*, Kraków, 2016, LIBRON
- [3] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [4] Niezabitowska E., Mikulik J — *Budynek inteligentny, Tom II Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*, Gliwice, 2014, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

- [1] | **Niezabitowska E. et al** — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo
- [1] | **Ożadowicz A** — *Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem: systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii Lon Works*, Kraków, 2007, Wydawnictwo
- [2] | **Wang S** — *Intelligent Buildings and Building Automation*, , 2009, Taylor & Francis
- [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*, Miejscość, 2015, Wydawnictwo
- [3] | **Ożadowicz A., Grela J** — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach*, , 2015,
- [3] | **Mikulik J. et al** — *Inteligentne budynki: nowe możliwości działania*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Libron
- [4] | **PNEN 15232:2012** — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, , 2012,
- [4] | **PNEN 15232:2012** — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, Miejscość, 2019, Wydawnictwo
- [4] | **Ożadowicz A., Grela J** — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach*, , 2015, Wydawnictwo
- [5] | **PNEN 15232:2012** — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, , 2012, Wydawnictwo

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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....