

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Nazwa modułu/przedmiotu Inteligentne budynki			Kod 1010545141010514273
Kierunek studiów Automatyka i robotyka		Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność Wbudowane systemy sterowania		Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: 18 Projekty/seminaria: -			Liczba punktów 3
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 nauki techniczne			Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:			
dr inż. Mariusz Nowak email: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl tel. (061) 665-2921 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		prof. dr hab. inż. Andrzej Urbaniak email: Andrzej.Urbaniak@put.poznan.pl tel. (061) 665-2905 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:			
1	Wiedza:	Student biorący udział w zajęciach z przedmiotu Inteligentne budynki powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw automatyki, programowania sterowników PLC, sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi, teorii sterowania, rozproszonych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego i systemów wbudowanych.	
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu projektowania prostych algorytmów sterowania elementarnymi procesami. Student powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu	
3	Kompetencje społeczne	W zakresie kompetencji społecznych student powinien być wytrwały w dążeniu do celu oraz kreatywny.	
Cel przedmiotu:			
Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu stosowania odpowiednich metod i narzędzi informatycznych w systemach zarządzania technicznym wyposażeniem budynków i inteligentnych obiektów budowlanych, poznanie układów elektronicznych stosowanych w automatyce budynkowej, nabycie umiejętności programowania sterowników zarządzających pracą instalacji budynkowych z wykorzystaniem inteligentnych algorytmów sterowania.			
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia			
Wiedza:			
1. Student ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, systemów rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych wykorzystywanych w systemach zarządzania inteligentnymi budynkami. - [K_W3]			
2. Student ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych wykorzystywanych w systemach automatyki budynkowej oraz do realizacji inteligentnych algorytmów sterowania instalacjami budynkowymi. - [K_W6]			
3. Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z inteligentnymi systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi wykorzystywanymi w inteligentnym budownictwie. - [K_W11]			
4. Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych, takich jak informatyka w zastosowaniach w zarządzaniu infrastrukturą budynkową. - [K_W12]			
5. Student ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych wykorzystywanych i stosowanych w dynamicznie rozwijających się systemach automatyki budynkowej. - [K_W13]			
Umiejętności:			

<ol style="list-style-type: none">1. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U1]2. Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji dokumentacji projektowych systemów zarządzania inteligentnym budynkiem. - [K_U8]3. Student potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów do realizacji inteligentnych algorytmów sterowania instalacjami budynkowymi. - [K_U11]4. Student potrafi odpowiednio dobrać oraz zintegrować elementy zaawansowanego, inteligentnego systemu pomiarowo-sterującego w zastosowaniach w inteligentnym budownictwie.. - [K_U13]5. Student potrafi przy projektowaniu inteligentnego budynkowego systemu sterującego dostrzegać aspekty pozatechniczne, szczególnie w zakresie wpływu na środowisko i zysków ekonomicznych. - [K_U14]6. Student potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - opracować, zaimplementować oraz zweryfikować inteligentny budynkowy system sterujący. - [K_U21]7. Student potrafi, stosując nowe metody, rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu projektowania inteligentnych budynkowych algorytmów sterowania. - [K_U22]8. Student potrafi zaprojektować, zgodnie z przyjętymi zasadami, zaawansowany, inteligentny budynkowy system sterujący, uwzględniając aspekty pozatechniczne, szczególnie w wymiarze ekonomicznym. - [K_U23]
Kompetencje społeczne:
<ol style="list-style-type: none">1. Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się z zakresu wykorzystania systemów sterujących w inteligentnym budownictwie. - [K_K1]2. Student ma świadomość swojej działalności inżynierskiej w zakresie projektowania budynkowych systemów sterujących i jej wpływu na środowisko. - [K_K2]3. Student ma świadomość wagi swojej działalności projektowej i potrafi działać w zespole, również w charakterze kierownika projektu, odpowiedzialnego za realizację całości projektu. - [K_K3]4. Student ma świadomość konieczności profesjonalnego działania, gwarantującego poprawność opracowania inteligentnego budynkowego systemu sterowania instalacjami. - [K_K4]5. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, gwarantujący efektywne projektowanie zaawansowanych systemów sterujących dedykowanych dla budynków. - [K_K5]6. Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji dotyczących zalet wynikających z implementacji zaawansowanych inteligentnych algorytmów sterujących instalacjami technicznymi w budynkach. - [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 zajęć laboratoryjnych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym, na którym student musi wykazać się wiedzą szczegółową oraz umiejętnościami projektowania prostego komputerowego systemu sterowania i zarządzania instalacjami budynkowymi,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami projektowania komputerowych systemów automatyki budynkowej,

ii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych poprzez 1 kolokwium w połowie semestru,

iii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu końcowego,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia projektowego systemu automatyki budynkowej,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

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 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, aktory, magistrale. Metody komunikacji w systemach automatyki budynkowej ? adresowanie, telegramy, formaty danych, zasady dostępu do magistrali. Monitorowanie stanu instalacji budynkowych. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa. Podstawowe algorytmy sterowania instalacjami: HVAC, SMS, DMS, CCTV, DSO. Aspekty energetyczne i ekologiczne w inteligentnym budownictwie. Aspekty zarządzania i eksploatacji inteligentnego budynku w ujęciu ekonomicznym i ekologicznym.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-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.

Część wymienionych wyżej treści programowych może być realizowana w ramach pracy własnej studenta.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja pracy przykładowego systemu automatyki budynkowej,
2. 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. Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku, Wyd. Centralnego Ośrodka Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa, 2001

Literatura uzupełniająca:

1. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego, Koczyk H., Antoniewicz B., PWRiL, Poznań, 2004
2. Instalacje elektryczne, Markiewicz H., WNT, Warszawa, 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	20
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	18
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	9
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	9
5. weryfikacja tworzonych projektów (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	6
6. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	2
7. zapoznanie się z materiałami dydaktycznymi	4
8. przygotowanie do egzaminu	6
9. omówienie egzaminu	1

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2