

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Inteligentne budynki</b>		Kod <b>1010512131010514273</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Mikrokomputerowe systemy sterowania</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy z danego kierunku</b>		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Mariusz Nowak email: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl tel. 61 6652921 Instytut Informatyki PP ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	W zakresie kompetencji społecznych student powinien być wytrwały w dążeniu do celu oraz kreatywny.
<b>Cel przedmiotu:</b> 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		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, systemów rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych wykorzystywanych w systemach zarządzania inteligentnymi budynkami, - [K_W3]		
2. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych wykorzystywanych w systemach automatyki budynkowej, - [K_W6]		
3. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi wykorzystywanymi w inteligentnym budownictwie, - [K_W11]		
4. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych, takich jak informatyka, - [K_W12]		
5. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych wykorzystywanych i stosowanych w systemach automatyki budynkowej. - [K_W13]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. 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. potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, - [K\_U8]
3. potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów w tym sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów pomiarowych i sterujących wykorzystywanych w automatyce budynkowej, - [K\_U11]
4. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne, - [K\_U13]
5. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ? integrować wiedzę z różnych obszarów automatyki i robotyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych, takich jak informatyka) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, - [K\_U14]
6. potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania instalacjami budynkowymi z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, - [K\_U21]
7. potrafi krytycznie ocenić i dobrać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązania zadania z zakresu automatyki i robotyki; potrafi wykorzystywać narzędzia nowatorskie i niekonwencjonalne z zakresu automatyki i robotyki (w tym automatyki budynkowej), - [K\_U22]
8. potrafi zaprojektować i zrealizować złożone urządzenie, obiekt lub system sterowania w budynku inteligentnym uwzględniając aspekty pozatechniczne. - [K\_U23]

#### Kompetencje społeczne:

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się z zakresu automatyki i robotyki ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K\_K1]
2. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej ( m. in. w zakresie inteligentnych budynków) w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, - [K\_K2]
3. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania, - [K\_K3]
4. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych z dziedziny automatyki budynkowej i zarządzania instalacjami budynkowymi, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, - [K\_K4]
5. potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, - [K\_K5]
6. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; - [K\_K6]
7. podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia. - [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 danego 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 zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach:	30
2. przygotowanie do zajęć projektowych	15
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdania z zajęć projektowych:	3
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności projektu	2
5. weryfikacja tworzonych projektów (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	5
6. udział w wykładach	30
7. zapoznanie się z materiałami dydaktycznymi	2
8. Przygotowanie do kolokwium	12
9. Omówienie kolokwium	1

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	64	2

