

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy automatyki budynków		Kod 1010532111010535998
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Automatyka	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Piotr Sauer email: Piotr.Sauer@put.poznan.pl tel. 61 6652117 Katedra Sterowania i Inżynierii systemów ul. Piotrowo 2a, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektrotechniki (ze szczególnym uwzględnieniem obwodów prądu przemiennego), automatyki (układy automatycznej regulacji, regulatory) oraz miernictwa wielkości nieelektrycznych (np. pomiar temperatury, ciśnienia).
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z projektowania układów automatycznej regulacji (dobór nastaw regulatorów, badanie stabilności, dobór czujników pomiarowych) oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
<ol style="list-style-type: none"> Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z automatyki, w zakresie doboru elementów, projektowania i programowania zintegrowanych systemów automatyki budynków. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów projektowych dotyczących instalacji elektrycznej, automatyki stosowanych w budynkach. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich. 		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<ol style="list-style-type: none"> ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów rozproszonych oraz protokołów komunikacyjnych stosowanych w systemach automatyki budynków; - [K_W3] ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z systemami sterowania ogrzewaniem, klimatyzacją wentylacją i oświetleniem oraz układami kontrolno pomiarowymi stosowanymi w/w systemach sterowania; - [K_W11] ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki budynków oraz układów kontrolno-pomiarowych; - [K_W13] ma wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych aspektów działalności inżynierskiej oraz możliwości ich zastosowania w optymalnym zarządzaniu systemami automatyki budynków (optymalne wykorzystanie instalacji w celu zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków); - [K_W14] ma wiedzę niezbędną do wykonywania pomiarów elektrycznych w budynkach. - [-] 		
Umiejętności:		

1. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną instalacji montowanych w budynkach oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem; - [K_U2]
2. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego wielomodułowego systemu zarządzania budynkiem w tym: jednostkę sterującą, sensory, elementy wykonawcze (aktory) oraz moduły komunikacyjne; - [K_U13]
3. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe (np. ograniczenie emisji zanieczyszczeń, wykorzystanie alternatywnych źródeł energii), ekonomiczne (oszczędzanie energii); - [K_U14]
4. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki - [K_U20]
5. potrafi wykonać pomiary elektryczne oraz opracować odpowiednie protokoły badań - [-]
Kompetencje społeczne:
1. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; - [K_K2]
2. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; - [K_K3]
3. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; - [K_K4]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Ocena formująca: a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach, b) w zakresie laboratoriów: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań, Ocena podsumowująca: a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych podczas ?obrony? projektu systemu automatyki budynku. Który powinien zawierać: i. odpowiednie obliczenia szacunkowej mocy zapotrzebowania na energię elektryczną, ii. dobór odpowiednich zabezpieczeń urządzeń elektrycznych stosowanych w budynku oraz przewodów, iii. dobór systemu automatyki, iv. schematy rozdzielni elektrycznej, v. schemat połączeń elementów automatyki, Projekt realizowany jest w zespole 2-osobowym. b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: i. ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, ii. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole, Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, 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 pojęć podstawowych takich jak budynek inteligentny, sensor aktor, scena, telegram, BMS, HMS. Architektura zintegrowanych systemów automatyki, w których można rozróżnić systemy zamknięte i otwarte oraz systemy scentralizowane i zdecentralizowane. Zadania systemów automatyki budynków takie jak np. sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem, klimatyzacją oraz wentylacją. Sposoby sterowania w systemach automatyki budynków: sterowanie indywidualne, grupowe, centralne, scenami, ręczne, samoczynne, czasowe itp.. Cechy charakterystyczne zintegrowanych systemów w tym zalety (np. komfort, ekologia, ekonomia, bezpieczeństwo). Metody przesyłania informacji (magistrale komunikacyjne) za pomocą fal radiowych i podczerwieni, przewodów elektrycznych (oddzielna magistrala sterująca i zasilająca) oraz sieci energetycznej (zastosowanie sygnału sterującego o wysokiej częstotliwości i modułów PLC). Omówienie systemu LCN jego architektury, ramki komunikacyjnej, elementów systemu oraz programowania i projektowania. System Sienna jako przykład zastosowania komunikacji za pomocą sieci energetycznej: konfiguracja, dobór odpowiednich modułów PLC i ich funkcjonalność, porównanie tradycyjnej instalacji elektrycznej oraz instalacji wyposażonej w moduły PLC. Omówienie elementów systemu automatyki budynków firmy Trend: architektura systemu, dobór, programowanie i zastosowanie sterowników IQ3. Otwarty protokół komunikacyjny BACnet oraz jego konfiguracja i praktyczne zastosowanie w automatyce budynków na podstawie omówienia sterowników IQeco. Otwarty zdecentralizowany system KNX jego topologia, protokół komunikacyjny, mechanizmy adresowania poszczególnych elementów, przykładowe urządzenia stosowane w automatyce budynków. System Teletask jako przykład systemu Domotyki czyli systemów stosowanych w domach, jego architektura, programowanie. Rodzaje sterowania ogrzewanie i ich praktyczne zastosowanie: dwupołożeniowe, sterowanie PWM, sterowanie za pomocą regulatora z wyjściem ciągłym. Budowa i działanie węzłów ciepłych, dobór ich elementów. Zastosowanie alternatywnych źródeł energii takich jak układy solarne, pompy ciepła, ogniwa fotowoltaiczne. Metody obliczania zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej dla obiektu mieszkaniowego i przemysłowego: metoda jednostkowego zużycia energii elektrycznej, metoda średniówek powierzchniowych, metoda współczynnika zapotrzebowania mocy, metoda dwuczłonowa, metoda zastępczej liczby odbiorników, metoda statystyczna. Na podstawie wyznaczonej mocy elektrycznej dobór zabezpieczeń urządzeń elektrycznych i przewodów zasilających z uwzględnieniem ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej. Analiza przykładowych projektów automatyki budynków.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe lub 3-osobowe (w zależności od liczebności grupy) zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Wybrane metody pomiarów eksploatacyjnych stosowanych w obiektach mieszkalnych i użyteczności publicznej, Badanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (skuteczności zerowania), badanie wyłączników różnicowo-prądowych jako elementu ochrony przeciwporażeniowej. Badanie rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, badanie natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego. Opracowanie uzyskanych wyników badań oraz ich analiza pod względem zgodności z normami oraz prawem budowlanym. Realizacja prostych zadań automatyki w systemie Teletask: sterowanie oświetleniem, wentylacją, scenami (nastrojami), sterowanie ręczne, grupowe, centralne oraz czasowe. Zastosowanie centralki alarmowej Integra do sterowania budynkiem: konfiguracja centrali, definicja stref bezpieczeństwa, sterowanie oświetleniem, roletami i innymi urządzeniami. Zastosowanie komunikacji bezprzewodowej do sterowania różnymi urządzeniami w budynku. Zastosowanie Internetu w systemie automatyki budynku. Wykorzystanie sterowników IQ3 do sterowania systemami w budynku, konfiguracja urządzeń, programowanie sterowników za pomocą środowiska SET, testowanie różnych bloków funkcyjnych środowiska SET takich jak sensor zewnętrzny, driver, regulator PID, terminarz blok OSS itp.. Wykorzystanie serwera WWW (wbudowanego w sterownik IQ3) do sterowania instalacjami w budynku. Integracja sterownika IQ3 ze sterownikami IQeco lub innymi urządzeniami (np. pompa wody) za pomocą protokołu BACnet.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, rozwiązywanie przykładowych zadań projektowych
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, .
3. wizyta w obiekcie z zamontowanym systemem automatyki

Literatura podstawowa:

1. Instalacje elektryczne i teletechniczne. Poradnik monterów i inżyniera elektryka, J. Strzałka, Verlag Dahofer, Warszawa 2009.
2. Nowoczesne techniki w projektowaniu energooszczędnych instalacji budynkowych w systemie KNX, A. Kamińska, L. Muszyński, Z. Boruta, R. Radajewski, Medium, Warszawa 2011.
3. Instalacje elektryczne, H. Markiewicz, WNT Warszawa.
4. Nowoczesne instalacje elektryczne w inteligentnym budynku, P. Petykiewicz, Warszawa 2004

Literatura uzupełniająca:

1. Handbook for Home and Building Control. Basic Principles, G. W. Scheider, W. Tschischka, T. Heinje, ZVEI, Frankfurt and Menem, 2006
2. Czasopismo Inteligentny Budynek

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	7
3. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	3
4. udział w wykładach	30
5. przygotowanie projektu i obrona projektu	20
6. 5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),	8
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	98
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63
Zajęcia o charakterze praktycznym	57