

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1) Nazwa przedmiotu: POMIARY I STEROWANIE W BUDYNKACH INTELIGENTNYCH		2) Kod przedmiotu:		
3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019				
4) Forma kształcenia: studia stacjonarne				
5) Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia				
6) Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA (WYDZIAŁ AEI)				
7) Profil studiów: ogólnoakademicki				
8) Specjalność: SYSTEMY POMIAROWE I INFORMACYJNE				
9) Semestr: 1				
10) Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki (RAu1)				
11) Prowadzący przedmiot: dr inż. Tomasz Grychowski				
12) Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13) Status przedmiotu: obieralny w ramach modułu				
14) Język prowadzenia zajęć: polski				
15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Zakłada się, że przed rozpoczęciem nauki niniejszego przedmiotu student posiada przygotowanie w zakresie: podstaw miernictwa, podstaw elektroniki, podstaw informatyki, elektrotechniki, mechaniki, techniki cyfrowej, programowania sterowników.				
16) Cel przedmiotu: Zakres tematyczny przedmiotu obejmuje problematykę zintegrowanych systemów automatyzacji, pomiarów, sterowania, zarządzania i bezpieczeństwa współczesnych budynków w celu polepszenia ich efektywności energetycznej oraz kontroli. Studenci zapoznają się z instalacjami technologicznymi budynków, które są przedmiotem automatyzacji. Słuchacze otrzymują wiedzę z zakresu dostępnych na rynku systemów i poznają ich właściwości. Studenci zapoznają się z normami dotyczącymi systemów automatyzacji i bezpieczeństwa budynków oraz normami dotyczącymi wpływu automatyzacji na efektywność energetyczną budynków. Studenci zapoznają się z metodyką projektowania i eksploatacji zintegrowanych systemów automatyzacji, sterowania, zarządzania i bezpieczeństwa budynków.				
17) Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Zna podstawowe przyrządy pomiarowe do kontroli środowiska wewnętrznego budynków oraz pomiaru mediów i potrafi je zastosować.	EP (egzamin pisemny), CL (ćwiczenie lab.)	WM (wykład multimedialny), L (laboratorium)	K_W05 K_W20
2.	Posiada wiedzę w zakresie nowoczesnych, energooszczędnych podsystemów sterowania budynków i rozumie potrzebę ich stosowania.	EP, CL	WM, L	K_W06 K_W20

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

3.	Umie dobrać urządzenia obiektowe i programować sterowniki do określonego zadania sterowania oraz zna podstawowe standardy transmisji danych w systemach AutBud.	EP, PS (przygotowanie sprawozdania), OS (obrona sprawozdania), CL	WM, L	K_W03 K_W04 K_W18 K_W20
4.	Potrafi czytać dokumentacje techniczne oraz projektować systemy AutBud.	PS, OS, CL	WM, L	K_U01 K_U03 K_U11
5.	Zna i rozumie potrzebę integracji systemów automatyzacji i systemów bezpieczeństwa w celu zwiększenia funkcjonalności oraz efektywności energetycznej budynków i ich wpływu na środowisko.	OS, CL	WM, L	K_K02 K_K04

18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30		30		

Treści kształcenia:
Wykład

Rolą automatyka o specjalności „automatyka budynkowa” jest projektowanie systemów automatyki i praca przy instalacjach niskoprądowych i ich użytkowaniu (działy utrzymania ruchu) nowoczesnych budynków (energooszczędnych i pasywnych).

Wykład obejmuje szczególnie:

1. Pomiary środowiska wewnętrznego, jakości wentylacji, właściwości cieplnych, w tym typy pomiarów, czujniki i wykorzystanie przyrządów pomiarowych (pomiarów parametrów fizykochemicznych środowiska, pomiary termowizyjne)
2. Układy sterowania w systemach grzewczych, wentylacji i klimatyzacji HVAC (central wentylacyjnych, rodzaje wentylacji, elementy technologii, elementy pomiarowe i wykonawcze w układach wentylacji).
3. Budynki pasywne, energooszczędne, tradycyjne, wpływ automatyki na energooszczędności budynków. (efektywność energetyczna oraz Smart Metering).
4. Rozproszone systemy pomiarowo –sterujące oparte na interfejsach, standardy: Modbus, BACnet, LONworks, MBus, EIB-KNX, Ethernet, bramki, konwertery.
5. Systemy infrastruktury technicznej budynku, przegląd, energia cieplna, elektryczna, odnawialna, nieodnawialna, normy.
6. Automatyka sterowania pomieszczeniem (wymagania, funkcjonalność, zapotrzebowanie na energię, pomiary).
7. Energooszczędne systemy sterowania oświetleniem. Sterownie i typy oświetlenia w budynkach, automatyka oświetlenia, systemy komunikacji i ich rodzaje np. DALI (Digital Adressable Light Interface), enOCEAN itp.
8. Systemy bezpieczeństwa ochrony zdrowia i życia, ppoż., oddymiania, rozgłaszania.
9. Systemy kontroli dostępu ochrony mienia, telewizja dozorowana, kontrola włamania.
10. Integracja systemów automatyki, systemy BMS, eBMS, systemy rozproszone, otwartość systemu i systemy zamknięte.
11. Elementy rysunku technicznego instalacji automatyki oraz czytania dokumentacji technicznej.

12. Systemy nadrzędne, wizualizacja, systemy nadzoru SCADA, funkcje operatorskie.

Laboratorium

1. Programowanie sterowania oświetleniem w systemie DALI.
2. Programowanie sterowania w systemie KNX.
3. Programowanie sterowników z protokołem BACnet/Modbus/Ethernet.
4. Inteligentne liczniki energii elektrycznej w systemie MBus.
5. Systemy nadzoru SCADA w Automatyce Budynkowej.
6. Pomiary środowiska wewnętrznego w budynkach (czujniki, urządzenia pomiarowe i wykonawcze)
7. Badanie właściwości cieplnych budynków (pomiar, ch-ka energetyczna, budynki energooszczędne)
8. Uruchomienie i sterowanie centrali wentylacyjnej/klimatyzacji/nagrzewnicy/chłodnicy.
9. Rozproszone systemy pomiarowo-sterujące w budynkach (interfejsy, konwertery, komunikacja).

19) Egzamin: tak

20) Literatura podstawowa:

1. Zawada Bernard „Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji” Wydawnictwo : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2006
2. EIB Europejska Magistrala Instalacyjna. Rozproszony system sterowania bezpieczeństwem i komfortem. Autor: Jerzy Mikulik, Wydanie: 2008/ 1
3. Praca zbiorowa. Instalacje elektryczne w praktyce, wydanie październik 2015 r. (Ebook)
4. PODRĘCZNIK INPE DLA ELEKTRYKÓW, ZESZYT 10. Czerwiec 2006; Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB praca zbiorowa pod redakcją Jana Strojnego
5. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, wyd. WKŁ, Warszawa 2002
6. Więcek B., De Mey G.: Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania. PAK, 2011.
7. Praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Nogi Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków, AutBudNet AGH, Krakow 2011
8. G.Hayduk, P.Kwasnowski Podręcznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010
9. Praca zbiorowa pod redakcją P. Kwasnowskiego Materiały Seminarium Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków, AutBudNet AGH, Krakow, 2011
10. Kwaśniewski; Inteligentny dom i inne systemy sterowania ; [Wydawnictwo: BTC](#) ; ISBN: 9788360233733
11. [Kwaśniewski Janusz](#); Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej ; [Wydawnictwo: BTC](#)

21) Literatura uzupełniająca:

1. Opisy firmowe do stanowisk laboratoryjnych (TREND, WAGO, SchneiderElectric, Tridonic, Aparator, inne)
2. Materiały z wykładów

22) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	30/10
2.	Ćwiczenia	
3.	Laboratorium	30/30
4.	Projekt	
5.	Seminarium	
6.	Inne	5/30
Suma godzin:		65/70

23. Suma wszystkich godzin: 135

24. Liczba punktów ECTS ²: 5	
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2	
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia): 3	
27. Uwagi:	

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

² 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy student