

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Pomiary i sterowanie w budynkach inteligentnych (AiRAu-SPI>SM1-PS-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Measurements and control in smart buildings

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=450>

Skrócony opis:

Zakres tematyczny przedmiotu obejmuje problematykę systemów automatyzacji nowoczesnych budynków. Omawiane są urządzenia i instalacje technologiczne (systemy HVAC, węzły ciepła/chłodu, systemy p.poż, oświetlenia, kontroli dostępu, monitoring energii i innych mediów) oraz pomiary stanu obiektów oraz parametrów fizykochemicznych środowiska. Poruszane są zagadnienia sterowania, zarządzania i bezpieczeństwa instalacji technicznych współczesnych budynków oraz elementy kontroli systemy nadzoru i elementy systemów BMS/BEMS oraz utrzymania ruchu. Przedmiot obejmuje wybrane protokoły komunikacyjne / sieciowe w tym integrację systemów różnych producentów, konfigurację specjalistycznych sterowników a także sposoby projektowania/przedstawiania oraz czytania dokumentacji instalacji technicznych i elektrycznych automatyki. Omawia się też certyfikację budynków oraz wpływ automatyki na efektywność energetyczną obiektów.

forma zajęć : kontaktowe

Opis:

ECTS: 5

Suma godzin: 135h (kontaktowa 75h / praca własna 60h)

Wykład: 30h

Laboratoria: 30h

Inne (sprawy organizacyjne, omówienie laboratorium, egzaminu, pytania studentów): 15h

Praca własna studenta: (przygotowanie do zajęć, wykonanie sprawozdania, przygotowanie do egzaminu).

Tematyka wykładu:

Wpływ automatyki na energooszczędności budynków (klasy, budynki pasywne, energooszczędne, tradycyjne, certyfikacja). Systemy BMS, BEMS i ich rola w automatyce budynkowej, sieciowe systemy rozproszone, otwartość systemu i systemy zamknięte, integracja systemów, przykładowe strategie kontroli podsystemów. Pomiary diagnostyczne, środowiska oraz budowa czujników i zasada działania aparatury pomiarowej. (przepływ powietrza, wilgotność powietrza, temperatura, ciśnienie barometryczne, zapylenie powietrza, natężenia oświetlenia, poziomu hałasu, natężenia promieniowania elektromagnetycznego, pomiary stężenia gazów, przepływu i pyłu). Podstawy pomiarów termowizyjnych, rodzaje detektorów stosowanych w urządzeniach pomiarowych. Problematyka pomiarów budynków i instalacji w podczerwieni. Rodzaje detektorów podczerwieni (detektory ruchu, obecności, ciepła). Układy sterowania w systemach grzewczych, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) (działanie i rodzaje central wentylacyjnych, rodzaje wentylacji, elementy technologii, elementy pomiarowe i wykonawcze w układach wentylacji, instalacje woda, powietrze). Standardy i protokoły komunikacyjne: RS232, RS485, Modbus, BACnet, LONworks, MBus, KNX (EIB), Ethernet, DALI, EnOcean, DMX, MPBUS, SMI, bezprzewodowe (LoRa, ZigBee, Z-Wave, WIFI, Bluetooth). Rodzaje zagrożeń w budynkach, detektory, zabezpieczenia, m.in. garaży, systemy oddymiania i ppoż., drogi ewakuacyjne. Elementy projektu instalacji technologicznej (schematy technologiczne - węzły, centrale, itp.), projekty rozdzielni automatyki (elektryczne niskoprądowe wraz ze sterownikiem), wytyczne dla systemów BMS, symbolika w dokumentacji technicznej. Uproszczony algorytm i zasada sterowania central, rekuperacja, węzły ciepła, chłodu. Podstawowe komponenty automatyki i ich konfiguracje, pomiary zużycia mediów (ciepła, chłodu, wody, energii elektrycznej). Elementy automatyki w instalacjach elektrycznych i komponenty sterowników używanych w automatyce budynkowej.

Tematyka laboratorium (6 ćwiczeń do wyboru):

1. Programowanie/konfiguracja sterowania oświetleniem w systemie DALI.
2. Programowanie/konfiguracja sterowania elementami rozproszonymi w systemie inteligentnych instalacji elektrycznych KNX.
3. Programowanie sterowników specjalizowanych TREND/HONEYWELL – model kanału wentylacyjnego, czujniki i elementy wykonawcze.
4. Inteligentne liczniki mediów / zdalne pomiary / protokół MBus / PLC - stanowisko hydrauliczne, nagrzewnice.
5. Konfiguracja i programowanie sterowników/interfejs zdalny w WAGO - Modbus TCP. (pomiary z urządzeń zdalnych/obektowych - ciepło/energia elektryczna/inne)
6. Uruchomienie i konfiguracja rekuperatora, zdalne sterowanie - Modbus RTU (konwertery, sterowniki).
7. Konfiguracja i pomiary z wykorzystaniem protokołu BACnet (PLC i urządzenia obiektowe/zdalne)
8. Pomiary i sterowanie rozproszonych urządzeń pomiarowo -kontrolnych Modbus RTU (sterownik, konwerter)

Literatura:

1. Zawada Bernard. Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji. Wydawnictwo : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2006
2. Jerzy Mikulik. EIB Europejska Magistra Instalacyjna. Rozproszony system sterowania bezpieczeństwem i komfortem. Wydanie: 2008/1
3. PODRĘCZNIK INPE DLA ELEKTRYKÓW, ZESZYT 10. Czerwiec 2006; Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB praca zbiorowa pod redakcją Jana Strojnego
4. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, wyd. WKŁ, Warszawa 2002
5. Więcek B., De Mey G.: Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania. PAK, 2011.
6. Praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Nogi Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki

budynków, AutBudNet AGH, Krakow 2011

7. G.Hayduk, P.Kwasnowski Podręcznik INPE SEP Wprowadzenie do technologii LonWorks – Zeszyt 29 Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa, 2010

8. Praca zbiorowa pod redakcją P. Kwasnowskiego Materiały Seminarium Sieć certyfikowanych laboratoriów oceny efektywności energetycznej i automatyki budynków, AutBudNet AGH, Krakow, 2011

9. Kwaśniewski; Inteligentny dom i inne systemy sterowania ; Wydawnictwo: BTC ; ISBN: 9788360233733

10. Kwaśniewski Janusz; Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej ; Wydawnictwo: BTC ,

11. Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach. Laboratorium ,Ł. Rokicki, M. Parol, rok wydania 2017, wydawnictwo: Politechnika Warszawska

12. J. Kwaśniewski. Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach. Wydawnictwo BTC -Korporacja Paweł Zbysiński, 2011 -ISBN 9788360233733

13. Marek Wiktor Szelerski. Automatyka przemysłowa w praktyce. Wydawnictwo Kabe. 2016

14. Sławomir Kołodziejczyk. Instalacje elektryczne. Podręcznik do kształcenia w zawodach technik elektryk, elektryk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ.2020

15. Inteligentny budynek Poradnik projektanta instalatora i użytkownika. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Naukowe PWN.ISBN: 9788301201814.2019

16. TCP/IP. Księga eksperta. Wydanie II. Karanjit S. Siyan, Tim Parker. Tłumaczenie: Paweł Koronkiewicz. Wydawnictwo.Helion. 2002

17. Automatyka Podstawy teorii. Andrzej Dębowski. Wydawnictwo Naukowe Pwn. 2021

18. Automatyka. Technika regulacji. Andrzej Dębowski . Wydawnictwo Naukowe Pwn. 2021

19. Systemy Regulacji Automatem w Instalacjach Wentylacyjnych I Klimatyzacyjnych.2019.Romanowski Andrzej. Grupa Medium.ISBN: 978-83-64094-64-4

20. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy, J. Zakrzewski, rok: 2004, ISBN: 83-7335-171-X, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

21. Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Aleksander Pelech. 2013

Źródła cyfrowe:

<https://www.inteligentnybudynek.eu/>

<https://iautomatyka.pl/>

<https://wagodirect.pl/>

<https://www.wago.com/pl/rozwiązania/technika-budynkowa>

<http://centrale-rekuperacyjne.pl/>

<https://automatykaonline.pl/Artykuly/Inne/Automatyka-budynkowa>

<https://www.se.com/pl/pl/work/products/building-automation-and-control/>

Efekty uczenia się:

Zna zasady implementacji programów oraz metody programowania i konfigurowania systemów sterownikowych : K2A_W03, K2A_W04, K2A_W08, K2A_W13

Zna obecny stan technologii oraz najnowsze trendy rozwojowe automatyki w zakresie automatyki budynkowej: K2A_W15, K2A_W16

Umie określić i opisać zadania systemów automatyki, opracować algorytm ich rozwiązania oraz zaimplementować w postaci programu i konfiguracji na sterownik PLC : K2A_U11, K2A_U16, K2A_U20

Umie ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi, służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia : K2A_U24, K2A_U26.

Sprawdzanie efektów : wykonanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, zaliczenie egzaminu pisemnego.

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie egzaminu w formie testu zawierającego pytania wielokrotnego wyboru, dopasowania lub prawdy/fałszu (losowe z puli wielu pytań dla każdego studenta). Kryterium zaliczenia: minimum 60% poprawnych odpowiedzi (3.0) - 100% (5.0). Ocena z egzaminu dominująca.

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych - forma sprawozdanie - ocena jakości sprawozdania. Kryterium zaliczenia: pozytywna ocena ze wszystkich sprawozdań z ćwiczeń lab. (jako kryterium przystąpienia do egzaminu).

Ocena końcowa - ocena z egzaminu dominująca.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026 a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	5	2020/2021-L	