

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Systemy pomiarowe w automatyce (AiRAu-A>SM1-SP-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim:

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=448>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z szeroko pojętymi zagadnieniami z wykorzystania systemów pomiarowych w automatyce. Zapoznanie obejmuje w szczególności strukturę wybranych systemów pomiarowych, ich budowę oraz parametry, środowiska programowania. Prezentuje się również praktyczne aspekty konfigurowania oraz programowania wybranych systemów pomiarowych.

Opis:

Liczba punktów ECTS: 4

Całkowita liczba godzin: 120 (kontaktowo 65 godz./praca własna 55 godz.)

Forma zajęć kontaktowych:

Wykład: 30 godz.

Laboratorium: 30 godz.

Inne (przegląd raportów i dyskusja): 5 godz.

Praca własna studenta: 55 godz. (przygotowanie do wykładu, przygotowanie do laboratorium, opracowanie sprawozdań laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczenia wykładu).

Treści programowe

Wykład:

Blok 1: Interfejsy pomiarowe w praktyce:

Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. System interfejsu standardowego i rodzaje interfejsów. System interfejsu IEC-625 (IEEE-488). Charakterystyka standardu. Podstawowe parametry. Magistrala. Komunikaty zdalne oraz lokalne. Funkcje interfejsowe, kontrola szeregową i równoległą. Formaty transmisji, słowo statusu. Testery. Przykłady systemów z IEC-625. Oprogramowanie. Drivery VISA, IVI. SCPI - Uniwersalny język programowania przyrządów. Budowa rozkazów i reguły syntaktyczne, opis rozkazów SCPI. Typy i formaty danych, raportowanie statusu urządzenia. Protokół HART. Charakterystyka. Metody komunikacji. Format komunikatu. Klasy komend protokołu. Magistrala i sygnały interfejsu CAN. Cechy interfejsu. Linie transmisyjne. Komunikaty. Struktura modułów. Zastosowania. Wykorzystanie interfejsów pomiarów w systemach automatyki budynkowej.

Blok 2: Oprogramowanie systemów pomiarowych:

Środowiska oprogramowania do obsługi pomiarów. Akwizycja i generacja sygnałów, przetwarzanie oraz prezentacja. Uwarunkowania sprzętowe, drivery urządzeń. Przegląd programów obsługi pomiarów: FlexLogger, LabVIEW, DIAdem, TestStand, integracja z środowiskiem Python. Strumieniowanie danych pomiarowych do plików TDMS, odczyt danych z plików TDMS w MS Excel oraz w programie Matlab. Rozwiązania chmurowe, m.in. publikowanie i udostępnianie danych pomiarowych w chmurze. Budowa i wykorzystanie wielofunkcyjnych kart pomiarowych DAQ. Moduły kondycjonowania sygnałów, technologia plug and play z wykorzystaniem standardu IEEE 1451 (norma IEEE 1451.4). System PXI, budowa, oprogramowanie. System akwizycji danych cDAQ (CompactDAQ). Technologia RIO (Reconfigurable I/O). Kompaktowe, reprogramowalne moduły kontrolno-pomiarowe CompactRIO i sbRIO. Przykłady akwizycji pomiarów z wykorzystaniem kart DAQ i systemu cDAQ oraz wybranych programów obsługi pomiarów.

Blok 3: Wykorzystanie systemów wizyjnych w automatyce

Zastosowanie systemów wizyjnych w automatyce. Metody akwizycji obrazu cyfrowego. Projektowanie systemów wizyjnych 2D i 3D. Dobór elementów systemu wizyjnego (kamera/skaner, optyka, filtry, oświetlenie, interfejs), kalibracja systemu wizyjnego, metody akwizycji obrazu cyfrowego. Metody i algorytmy analizy obrazu, metody i algorytmy przetwarzania obrazu do diagnostyki dla celów automatyzacji procesów. Zastosowanie metod segmentacji, operacji morfologicznych, ekstrakcji cech oraz metod statystycznych. Oprogramowanie systemów wizyjnych: LabVIEW Vision Development Studio, Adaptive Vision.

Blok 4: Pomiary termowizyjne w automatyce

Teoretyczne podstawy pomiarów w podczerwieni (promieniowanie cieplne, emisyjność), techniczne ciało doskonale czarne, detektory promieniowania cieplnego, pirometry. Budowa i zasada działania kamer termowizyjnych, rodzaje i zastosowania praktyczne kamer termowizyjnych, błędy pomiaru w podczerwieni, ocena i kalibracja parametrów meteorologicznych kamer termowizyjnych. Wykorzystanie termowizji w systemach automatyki. Zjawiska cieplne w przemyśle, procedury diagnostyczne, dobór elementów toru pomiarowego, termografia pasywna, termografia aktywna, termografia pulsacyjna, termografia impulsowo-fazowa, termografia synchroniczna. Metody i algorytmy przetwarzania termogramów.

Zajęcia laboratoryjne

1. Interfejs pomiarowy IEC-625.
2. Programowanie z wykorzystaniem języka SCPI.
3. System pomiarowy z kartą DAQ.
4. System CompactRIO/myRIO.

5. Wykorzystanie systemów wizyjnych w kontroli jakości produktu.
6. Konfiguracja systemu wizyjnego 3D.
7. Standaryzacja pomiarów termowizyjnych.
8. Wykorzystanie termowizji w diagnostyce technicznej.
9. System urządzeń rozproszonych z magistralą KNX.
10. Kanał powietrzny z czujnikami – sterownik TREND/HONEYWELL PLC.
11. Pomiary i sterowanie WAGO PLC. wyspa zdalna. integracja urządzeń pomiarowych modbus TCP/IP.

Literatura:

1. Nawrocki W.: Rozproszone Systemy Pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa, 2002.
3. Mielczarek W.: Komputerowe systemy pomiarowe, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2002.
4. Winiecki W.: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
5. Mielczarek W.: Szeregowe interfejsy cyfrowe, Wyd. Helion, Gliwice 1993
6. D. Świsulski: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, PAK, 2006.
7. Prezentacje i materiały z wykładów.

Efekty uczenia się:

Efekty uczenia specyficzne dla kursu: po ukończeniu kursu student:

1. Ma wiedzę w zakresie budowy, struktury i konfiguracji systemów pomiarowych w automatyce oraz doboru elementów systemu pomiarowego do indywidualnego zadania (kolokwium) K2A_W03, K2A_W08, K2A_W13, K2A_W15.
2. Ma wiedzę w zakresie oprogramowania i algorytmów wykorzystywanych w systemach pomiarowych w wybranych środowiskach programistycznych (kolokwium) K2A_W04, K2A_W13, K2A_W16.
3. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją, opisać, zaprojektować, zestawić sprzętową warstwę, skonfigurować i oprogramować wybrany system pomiarowy (sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych) K2A_U11, K2A_U16, K2A_U20.
4. Potrafi zastosować wybrane metody i algorytmy do analizy i przetwarzania danych pomiarowych (sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych) K2A_U11, K2A_U24, K2A_U26.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład:

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte.

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

Laboratorium:

Wykonanie sprawozdania ze wskazanych przez prowadzącego zadań laboratoryjnych.

Kryterium zaliczenia: dostarczenie i zaprezentowanie rezultatów pracy w ramach laboratorium zgodnej z określonymi wymaganiami prowadzącego.

Ocena końcowa z przedmiotu stanowi zaokrągloną średnią ważoną według wzoru: $ocena_końcowa = 0,6 * ocena_wykład + 0,4 * ocena_lab$.

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)	4	2020/2021-Z	