



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wprowadzenie do systemów kontrolno-pomiarowych [S1MiKC1E>WdSKP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa/
Microelectronics and Digital Communication

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

24

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Maciej Wawrzyniak
maciej.wawrzyniak@put.poznan.pl

dr inż. Michał Maćkowski
michal.mackowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Zna podstawowe struktury danych oraz algorytmy wykorzystywane w językach programowania i ma praktyczną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w językach wysokiego poziomu. Ma wiedzę w zakresie systemów komputerowych, działania układów peryferyjnych i zarządzania zasobami komputera przez systemy operacyjne. Powinien również posiadać wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, metrologii elektrycznej oraz elementów i układów elektronicznych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów ze strukturą i oprogramowaniem systemów kontrolno-pomiarowych. Poznanie budowy podstawowych elementów systemów kontrolno-pomiarowych. Nauka programowania urządzeń pomiarowo-sterujących w środowisku NI LabVIEW. Poznanie budowy i zasady pracy przemysłowych sterowników PLC. Nauka podstaw programowania sterowników PLC.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna elementy i struktury systemów kontrolno-pomiarowych [K1_W02] [K1_W03] [K1_W11].
Zna interfejsy i standardy komunikacji w systemach kontrolno-pomiarowych [K1_W11] [K1_W13].
Posiada wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz programowania sterowników logicznych PLC [K1_W03] [K1_W05] [K1_W11].
Zna podstawy konfiguracji układów regulacji automatycznej [K1_W01] [K1_W02].
Zna zasady i podstawowe struktury programowania graficznego w środowisku NI LabVIEW [K1_W05].

Umiejętności:

Potrafi zbudować system kontrolno-pomiarowy dedykowany do wymaganego zadania pomiarowego lub sterowania [K1_U10] [K1_U11] [K1_U13].
Potrafi wykorzystać analogowe i inteligentne czujniki pomiarowe do wymaganego zadania pomiarowego lub sterowania [K1_U05] [K1_U10] [K1_U11].
Potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy programowania w NI LabVIEW oraz dostępne programy biblioteczne [K1_U03] [K1_U06] [K1_U07].
Umie opracować programy sterujące pracą sterowników logicznych PLC w językach drabinkowym, bloków funkcyjnych i tekście strukturalnym [K1_U03] [K1_U06].
Potrafi pozyskiwać dane z literatury, norm i kart katalogowych w języku polskim lub angielskim, interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski [K1_U01].

Kompetencje społeczne:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne [K1_K02].
Potrafi efektywnie współpracować w zespołach projektowych, wykorzystując dostępne narzędzia do zarządzania pracą, co pozwala na płynną integrację, organizację zadań oraz umożliwia dostarczanie wartościowych rozwiązań [K1_K03].
Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna elektronika i telekomunikacja [K1_K05].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Wiedzę zdobytą podczas wykładów sprawdza kolokwium pisemne i/lub ustne. Kolokwium składa się z 3 do 8 pytań. Zagadnienia (do 20), na podstawie których opracowywane zostaną pytania, są prezentowane na stronie internetowej przedmiotu.
Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów.
W przypadku zaliczenia pisemnego i ustnego punkty są sumowane.
Skala ocen: <50% - 2,0 (ndst); 50% do 59% - 3,0 (dst); 60% do 69% - 3,5 (dst+) ; 70% do 79% - 4,0 (db); 80% do 89% - 4,5 (db+); 90% do 100% - 5,0 (bdb).

Laboratorium:

Umiejętności osiągnięte w laboratorium określa się na podstawie raportów (sprawozdań) z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych (OL) oraz zaliczenia końcowego (ZK) w formie samodzielnie realizowanego ćwiczenia lub projektu.
Kompetencje społeczne (KS) ocenia się na podstawie zachowania i aktywności w trakcie zajęć oraz współpracy w grupie.
Wyznacza się średnią ważoną: $OK = 0,5 \times OL + 0,3 \times ZK + 0,2 \times KS$ i wystawia oceny:
5,0 dla $OK > 4,75$;
4,5 dla $4,75 > OK > 4,25$;
4,0 dla $4,25 > OK > 3,75$;
3,5 dla $3,75 > OK > 3,25$;
3,0 dla $3,25 > OK > 2,75$;
2,0 dla $OK < 2,75$.

Treści programowe

Programowanie w środowisku NI LabVIEW.

Struktura systemów kontrolno-pomiarowych.
Interfejsy w systemach kontrolno-pomiarowych.
Sterowniki programowalne PLC.
Czujniki pomiarowe.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Języki programowania graficznego. Zintegrowane środowisko programowania systemów pomiarowo-sterujących NI LabVIEW. Podstawy programowania w języku G. Typy danych, zmienne lokalne i globalne, operacje na tablicach i łańcuchach znaków, struktury sterujące, obsługa zdarzeń, zarządzanie kolejkami, programowanie hierarchiczne, podprogramy i ich synchronizacja, obsługa błędów, funkcje biblioteczne, schematy programów. Wzorce programowe stosowane w LabVIEW: maszyna stanów, wymuszony przepływ danych, pętla zdarzeń, Master/Slave, Producent/Konsument. Programowanie aplikacji wielowątkowych: przetwarzanie potokowe, zrównoleżenie działań. System pomocy w NI LabVIEW.
2. Podstawy teorii sterowania. Układ regulacji. Obiekty regulacji. Regulatory, dobór i strojenie regulatorów. Stabilność układów regulacji automatycznej.
3. Budowa, wyposażenie i zasada działania programowalnych sterowników PLC. Podstawy programowania sterowników PLC.
4. Elementy systemów kontrolno-pomiarowych.
Struktura i organizacja systemu kontrolno-pomiarowego. Klasyfikacja i budowa systemów akwizycji sygnałów. Platformy sprzętowe NI PXI, NI CompactDAQ, NI CompactRIO oraz NI MyRIO. Zastosowania układów FPGA w systemach kontrolno-pomiarowych.
5. Interfejsy w systemach kontrolno-pomiarowych. Definicja interfejsu, interfejsy szeregowy, transmisja synchroniczna i asynchroniczna, interfejsy szeregowy: RS232, I2C, SPI, UART, RS485.
6. Parametry i charakterystyki czujników. Przykłady czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Czujniki inteligentne.

Laboratorium:

Tworzenie aplikacji w środowisku NI LabVIEW:

- wykorzystanie zmiennych różnych typów,
 - zastosowanie zmiennych lokalnych, globalny i współdzielonych,
 - operacje na tablicach i łańcuchach znaków,
 - wykorzystanie elementów programowania strukturalnego, struktury sterujące, obsługa zdarzeń,
 - zarządzanie kolejkami,
 - poznanie programowania hierarchicznego, podprogramy i ich synchronizacja,
 - obsługa błędów, funkcje biblioteczne,
 - wykorzystanie wzorców programowych w LabVIEW: maszyna stanów, wymuszony przepływ danych, pętla zdarzeń, Master/Slave, Producent/Konsument.
- Programowanie wysokopoziomowe (NI LabVIEW) układów FPGA i czasu rzeczywistego RT (kontroler myRIO-1900).

Zastosowanie inteligentnych czujników pomiarowych: komunikacja, odczyt i opracowanie danych pomiarowych.

Układy regulacji ciągłej PID i dwupołożeniowej. Regulacja temperatury.

Obsługa enkoderów i serwomechanizmów.

Programowanie sterowników PLC w językach: schematu drabinkowego (LD), funkcyjnego schematu blokowego (FBD) oraz tekstu strukturalnego (ST) w środowisku Mitsubishi Electric GX Works 3:

- realizacja funkcji logicznych w sterowniku PLC,
- wykorzystanie liczników i zegarów,
- wykorzystanie rejestrów i przekaźników specjalnych sterownika PLC,
- realizacja przykładowych zadań sterowania.

Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny: prezentacja multimedialna, ilustrowana demonstracją działania omawianych systemów i układów pomiarowych oraz wykład konwersatoryjny (z elementami dyskusji).

Możliwy wykład hybrydowy z wykorzystaniem narzędzi e-learningowych Politechniki Poznańskiej.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie praktycznych ćwiczeń laboratoryjnych wg przedłożonej instrukcji.

Literatura

Podstawowa:

1. Adam Słota, Sterowanie procesami ciągłymi: wykorzystanie LabVIEW, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
2. Dariusz Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, 2005.
3. Wiesław Taczała, Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo WNT: PWN, 2017.
4. Stanisław Flaga, Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wydawnictwo BTC, 2010.
5. Sławomir Kacprzak, Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2011.
6. Waldemar Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.

Uzupełniająca:

1. Robert H. Bishop, LabVIEW Student Edition, Wydawca Pearson, 2015.
2. Roman Mielcarek, Programowanie zagadnień transmisyjnych w sterownikach PLC: przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019.
3. Robert Sałat, Krzysztof Korpysz, Paweł Obstawski, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 84 | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 54 | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 30 | 1,00 |