



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroniczne systemy pomiarowe

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i Telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Elektroniczne systemy programowalne i optotelekomunikacja

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

IV/VII

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Maciej Wawrzyniak

(maciej.wawrzyniak@put.poznan.pl)

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jakub Pająkowski

(jakub.pajakowski@put.poznan.pl)

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien znać podstawowe struktury danych oraz algorytmy wykorzystywane w językach programowania i mieć praktyczną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w językach wysokiego poziomu. Powinien również posiadać wiedzę w zakresie komputerowych systemów pomiarowych, programowania w LabVIEW, teorii obwodów elektrycznych, metrologii elektrycznej oraz elementów i układów elektronicznych.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na temat budowy i sposobu wykorzystania współczesnych elektronicznych systemów pomiarowych. Zapoznanie z zaawansowanych metod programowania w środowisku LabVIEW. Nauka prototypowania układów wbudowanych z wykorzystaniem platformy myRIO.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz programowania elektronicznych systemów pomiarowych.



2. Zna zaawansowane metody programowania graficznego w środowisku LabVIEW.
3. Ma wiedzę na temat sposobu wykorzystania układów wbudowanych w elektronicznych systemach pomiarowych.

Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać z literatury, norm i kart katalogowych dane dotyczące elektronicznych systemów pomiarowych, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski.
2. Potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy programowania w LabVIEW oraz dostępne funkcje biblioteczne.
3. Dla postawionego zadania pomiarowego potrafi wybrać, oprogramować i uruchomić odpowiedni elektroniczny system pomiarowy.

Kompetencje społeczne

1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.
2. Rozumie wpływ pracy własnej na wyniki zespołu i konieczności podporządkowania się zasadom pracy w zespole oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
3. Dostrzega aspekty prawne, środowiskowe i utylitarne pomiarów. Ma poczucie odpowiedzialności za przedstawione wyniki pomiarów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez kolokwium pisemne i/lub ustne. Kolokwium pisemne składa się z 8 pytań (problemowych), różnie punktowanych. Kolokwium ustne składa się z odpowiedzi na 4-6 pytań różnie punktowanych, zadawanych przez prowadzącego. Próg zaliczeniowy 50% punktów. Zagadnienia (20), na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem poczty elektronicznej. 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). Próg zaliczeniowy może ulec zmianie w zależności od wyników kolokwium.

Umiejętności nabyte w ramach laboratorium są weryfikowane przez kolokwium pisemne lub ustne, opracowanie raportów oraz ocenę przygotowania, zachowania i zaangażowania w czasie zajęć. Kolokwium pisemne polega na rozwiązaniu 8 zadań, różnie punktowanych. Kolokwium ustne polega na rozwiązaniu 4-6 zadań różnie punktowanych, zadawanych przez prowadzącego. Zagadnienia (20), na podstawie których opracowywane są zadania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem poczty elektronicznej. Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie średniej ważonej: $S_w = 0,45 \cdot SO + 0,55 \cdot OzK$ gdzie: SO jest średnią ocen uzyskanych za opracowanie raportów, przygotowanie, zachowanie i zaangażowanie w laboratorium a OzK jest oceną z kolokwium. Skala dla



oceny końcowej: $Sw > 4,75 - 5,0$ (bdb); $4,25 < Sw \leq 4,75 - 4,5$ (db+); $3,75 < Sw \leq 4,25 - 4,0$ (db); $3,25 < Sw \leq 3,75 - 3,5$ (dst+); $2,75 < Sw \leq 3,25 - 3,0$ (dst); $Sw \leq 2,75 - 2,0$ (ndst).

Treści programowe

Wykład

Klasyfikacja elektronicznych systemów pomiarowych, schemat blokowy elektronicznego systemu pomiarowego, parametry i charakterystyki czujników, przykłady czujników wielkości nieelektrycznych, czujniki inteligentne, kondycjonery sygnałów, przetworniki analogowo-cyfrowe, błędy przetwarzania analogowo – cyfrowego, multipleksery, układ próbkująco-pamiętający, układ śledząco-pamiętający. Karty pomiarowe, parametry podstawowe, konfiguracja wejść karty pomiarowej (NRSE, RSE i DIFF), zasady podłączania karty do źródeł sygnałów odniesionych i nieodniesionych do masy, układ PGIA, układ wyzwiania w karcie pomiarowej, tryby wyzwiania, bufor FIFO, bufor pierścieniowy, tryb DMA. Interfejsy w elektronicznych systemach pomiarowych, interfejsy szeregowy i równoległy, interfejsy szeregowy RS, transmisja synchroniczna i asynchroniczna, transmisja asynchroniczna znakowa – ramka sygnału, transmisja synchroniczna znakowa – znacznik początku i znacznik końca, synchronizacja bitowa, bity kontroli i wielomiany CRC, pętla prądowa, inne wybrane interfejsy szeregowy, interfejs równoległy IEEE 488, cech podstawowe, konfiguracje okablowania, magistrala interfejsu i rodzaje urządzeń, cykl synchronizacji handshake, funkcje interfejsowe, komunikaty zdalne i lokalne, żądanie obsługi, kontrola szeregowy i równoległy, standard IEEE 488.2 (SCPI), hierarchiczna struktura języka SCPI, rozkazy wspólne, wymagane i niestandardowe, separatory, argumenty numeryczne dyskretne i dwustanowe, platforma CompactDAQ, platformy PXI, CompactRIO oraz MyRIO. Zastosowania układów wbudowanych w elektronicznych systemach pomiarowych, systemy wbudowane architektura bloków przetwarzania danych i sterowania, komponenty składowe, programowanie układów wbudowanych, system operacyjny czasu rzeczywistego, czas reakcji na zdarzenie, taktowanie procesorów i układów wejścia-wyjścia. Zaawansowane metody programowania w języku G (LabVIEW), struktury sterujące, maszyna stanów, obsługa zdarzeń, zarządzanie kolejkami, programowanie hierarchiczne, referencja, podprogramy i ich synchronizacja, elementy programowania orientowanego obiektowo, obsługa błędów, funkcje biblioteczne, schematy programów.

Laboratorium

Karty pomiarowe, parametry podstawowe, konfiguracja wejść karty pomiarowej (NRSE, RSE i DIFF), zasady podłączania karty do źródeł sygnałów odniesionych i nieodniesionych do masy, układ PGIA, układ wyzwiania w karcie pomiarowej, tryby wyzwiania, bufor FIFO, bufor pierścieniowy, tryb DMA. Interfejsy w elektronicznych systemach pomiarowych, interfejsy szeregowy i równoległy, interfejsy szeregowy RS, transmisja synchroniczna i asynchroniczna, transmisja asynchroniczna znakowa – ramka sygnału, transmisja synchroniczna znakowa – znacznik początku i znacznik końca, synchronizacja bitowa, bity kontroli i wielomiany CRC, pętla prądowa, inne wybrane interfejsy szeregowy, interfejs równoległy IEEE 488, cech podstawowe, konfiguracje okablowania, magistrala interfejsu i rodzaje urządzeń, cykl synchronizacji handshake, funkcje interfejsowe, komunikaty zdalne i lokalne, żądanie obsługi, kontrola szeregowy i równoległy, standard IEEE 488.2 (SCPI), hierarchiczna struktura języka SCPI, rozkazy wspólne, wymagane i niestandardowe, separatory, argumenty numeryczne dyskretne i dwustanowe,



platforma MyRIO. Zastosowania układów wbudowanych w elektronicznych systemach pomiarowych, systemy wbudowane architektura bloków przetwarzania danych i sterowania, komponenty składowe, programowanie układów wbudowanych, system operacyjny czasu rzeczywistego, czas reakcji na zdarzenie, taktowanie procesorów i układów wejścia-wyjścia. Zaawansowane metody programowania w języku G (LabVIEW), struktury sterujące, maszyna stanów, obsługa zdarzeń, zarządzanie kolejkami, programowanie hierarchiczne, referencja, podprogramy i ich synchronizacja, elementy programowania orientowanego obiektowo, obsługa błędów, funkcje biblioteczne, schematy programów.

Metody dydaktyczne

Wykład: tradycyjny, prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykład konwersatoryjny.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podawanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
2. Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa : oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, 2005.
3. Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
4. Tumański S., Technika pomiarowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007.

Uzupełniająca

1. Winiecki W., Wirtualne przyrządy pomiarowe, Oficyna Wydawnicza PW, 2003.
2. Lesiak P. T., Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, Agenda Wydawnicza PAK, 2002.
3. Lesiak P. T., Inteligentna technika pomiarowa, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2001.
4. Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu, wykonanie sprawozdań) ¹	44	1

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności