

1. Nazwa przedmiotu: INTERFEJSY W SYSTEMACH POMIAROWYCH		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: Systemy pomiarowe				
9. Semestr: 1, 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. J. Żelezik				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
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 i techniki cyfrowej, techniki mikroprocesorowej, programowania obiektowego.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze standardowymi interfejsami stosowanymi w blokach funkcjonalnych komputerowych systemów pomiarowych. Student powinien nabyć praktyczne umiejętności konfigurowania systemów ze standardowymi interfejsami i ich obsługi. W dziedzinie oprogramowania studenci poznają LabView – nowoczesne środowisko programowania dedykowane do tworzenia oprogramowania SP; w tym akwizycji za pomocą różnych interfejsów pomiarowych, przetwarzania i prezentacji.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna najważniejsze interfejsy pomiarowe, rozumie ich właściwości oraz możliwości zastosowania.	SP	WT	K_W5/2; W20/1
W2	Zna język SCPI do obsługi przyrządów pomiarowych programowanych i potrafi to narzędzie stosować.	SP, CL	WT, L	K_W3/2
U1	Potrafi zestawić i skonfigurować programowo system pomiarowy na bazie przyrządów ze standardowymi interfejsami pomiarowymi.	CL	L	K_U10/1; U11/2
U2	Umie korzystać z narzędzi do diagnostyki i testowania interfejsów pomiarowych	CL	L	K_U11/2
U3	Posiada umiejętność doboru kart pomiarowych do konkretnych zadań pomiarowych, a także przeprowadzić podstawowe badania karty.	SP, CL	WT, L	K_U1/2; U2/1; U5/1; U11/2
U4	Potrafi umiejętnie wykorzystać środowisko LabView do oprogramowania systemów pomiarowych w zakresie akwizycji (z użyciem standardowych interfejsów pomiarowych), przetwarzania i tworzenia interfejsu użytkownika.	CL, PS, OS	WT, L	K_U9/1; U12/2; U13/2
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				

19. Treści kształcenia:**Wykład**

Miejsce i rola interfejsu w systemie pomiarowym. Konfiguracje SP. System interfejsu standardowego i rodzaje interfejsów. Transmisja synchroniczna i asynchroniczna, szeregową i równoległą.

System interfejsu IEC-625 (GPIB, IEEE-488). Przeznaczenie. Charakterystyka standardu: logiczna, elektryczna i mechaniczna. Magistrala. Komunikaty. Funkcje interfejsowe, kontrola szeregową i równoległą. Formaty transmisji, słowo statusu. Testery.

Systemy z interfejsem IEC-625 na bazie mikrokomputerów PC. Karty sterowników IEC-625 i drivery, (standard NI-488.2). Konwertery na inny interfejs, płyty rozszerzające. Przykłady systemów z IEC-625. Oprogramowanie. Interfejsy do języków programowania wyższego poziomu. Program konfiguracyjny. Diagnostyka i obsługa błędów.

SCPI - Uniwersalny język programowania przyrządów. Model urządzenia SCPI, budowa rozkazów i reguły syntaktyczne, opis rozkazów SCPI. Rozkazy i zapytania uniwersalne IEEE488.2. Typy i formaty danych, raportowanie statusu urządzenia. Obsługa błędów urządzeń. Zastosowania.

Wielofunkcyjne karty pomiarowe (ADDA) do mikrokomputerów. Przegląd rodzajów kart I/O oraz kart rozszerzających i modułów kondycjonowania; realizowane funkcje i parametry. Sposoby wyzwalania i transmisji danych: programowe, na przerwanie, przez DMA. Podstawowe oprogramowanie karty ADDA, drivery i interfejsy języków wysokiego poziomu. Programy wstępnej obróbki i prezentacji wyników. Wirtualne przyrządy pomiarowe. Kryteria doboru kart pomiarowych – po pierwsze ważność charakterystyk metrologicznych, a następnie informatycznych.

Zastosowania pomiarowe interfejsów szeregowych. Opis standardu RS232C - hardware i software. Interfejsy szeregowy w przetwornikach inteligentnych i systemach rozproszonych: RS-485 oraz IEC-1158. Modbus i Tokenbus.

Inne rodzaje interfejsów pomiarowych. Interfejs VXI. Przeznaczenie i właściwości. Struktura logiczna, zasady wymiany informacji między modułami. Podobieństwa i różnice do IEEE-488. Struktury systemów z interfejsem VXI. Struktura logiczna, zasady wymiany informacji pomiędzy modułami. Konfiguracja oraz oprogramowanie. Porównanie do systemu VXI. Kompaktowe, reprogramowalne moduły kontrolno – pomiarowe CompactRIO.

Zintegrowane środowiska oprogramowania do obsługi pomiarów. Podstawy tworzenia aplikacji w LabVIEW – panel czołowy (interfejs użytkownika), diagram blokowy (kod źródłowy). Korzystanie z przykładowych VI oraz szablonów VI. Hierarchiczność przyrządów wirtualnych. Tworzenie podprogramów – subVI i wykorzystywanie ich w nadrzędnych VI. Organizacja przyrządów wirtualnych w plikach i bibliotekach. Pętle i struktury, wprowadzanie formuł matematycznych. Operacje na macierzach i klastrach. Uwarunkowania sprzętowe, obsługa różnych interfejsów pomiarowych, drivery urządzeń. Sterowanie aplikacją, wykorzystanie struktury Event. Prezentacja wyników. Wykresy – typy wykresów, formatowanie. Generowanie raportów, zapisywanie danych do pliku. Zaawansowana analiza sygnałów. Generowanie sygnałów dla potrzeb symulacji. Biblioteka zaawansowanych metod analizy sygnałów.

Zajęcia laboratoryjne

1. Maszyna stanu, struktura event, generowanie raportów.
2. Oprogramowanie kart pomiarowych DAQ, cz.1.
3. Oprogramowanie kart pomiarowych DAQ, cz. 2.
4. Środowisko SignalExpress, cz. 1.
5. Środowisko SignalExpress, cz. 2.
6. Interfejs pomiarowy IEC-625 (IEEE-488) - hardware,
7. Rozszerzenie standardu IEEE-488.2 (software) i SCPI (System Command for Programmable Instruments);
8. Zastosowanie pomiarowe interfejsu RS232,
9. Zastosowanie LabView do obsługi eksperymentów: akwizycja, przetwarzanie, prezentacja,
10. Badanie systemu pomiarowego z kartami pomiarowymi DAQ do mikrokomputera,
11. Modułowy system PROFIBUS DP.
12. Modułowy system PXI.

20. Egzamin: nie

21. Literatura podstawowa:

1. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, wyd. WKŁ, Warszawa 2002
2. Mielczarek W., Szeregowy interfejsy cyfrowe, wyd. Helion, Gliwice 1994.
3. Mielczarek W., Komputerowe systemy pomiarowe. Standardy IEEE-488.2 i SCPI, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 2002
4. D. Świsulski: Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, PAK, 2006.
5. Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: "Graficzne zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych". Wyd. MIKOM, Warszawa 2001.

22. Literatura uzupełniająca:

1. Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
2. Lesiak P., Świsulski D. Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agenda wydawnicza PAK, Warszawa 2002.
3. Rak R., Wirtualny przyrząd pomiarowy – realne narzędzie współczesnej metrologii. O.W. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2003.
4. System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. PN-83/T-06536.
5. Opisy firmowe (National Instruments) środowiska LabView, w tym na stronie www.ni.com/labview/

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/10
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	45/45
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	10/10
	Suma godzin	85/65

24. Suma wszystkich godzin: 150**25. Liczba punktów ECTS: 5****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 3****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego).....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)