

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Komputerowe systemy sterowania pomiarami
Nazwa w języku angielskim:	Computer Control of Measurement Systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ARR043308
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		30		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i jednostek miar, zna właściwości metrologiczne podstawowych narzędzi pomiarowych, zna zasady projektowania układów pomiarowych, zna metody obliczeniowe stosowane przy opracowaniu wyników pomiarów.
2.	Ma wiedzę w zakresie techniki pomiarowej. Zna układy pomiarowe dla dużych wartości prądów i napięć, przetworniki pomiarowe, przetworniki wartości skutecznej, mostkowe układy do pomiaru rezystancji, reaktancji i impedancji, układy kompensacyjne pomiaru napięcia. Zna właściwości metrologiczne woltomierzy cyfrowych
3.	Zna zasady programowania w języku C oraz podstawowe idee programowania obiektowego z wykorzystaniem języka C++. Umie pisać programy w języku C oraz w zakresie podstawowym w języku obiektowym C++
4.	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu. Potrafi wyznaczać na podstawie pomiarów charakterystyki elementów nieliniowych. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej, tabelarycznej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski
5.	Ma wiedzę z zakresu pomiarów wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie, siła, przemieszczenie,...) stosowanych w systemach automatyki przemysłowej

CELE PRZEDMIOTU

C1.	Zdobycie szerokiej wiedzy w zakresie architektury systemów pomiarowych i testujących, w szczególności warstwy sprzętowej oraz oprogramowania systemów w językach wysokiego poziomu.
C2.	Poznanie metodyki projektowania systemów kontrolno-pomiarowych o różnym stopniu złożoności
C3.	Zdobycie rozszerzonych umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programowego, zawierającego standardowe interfejsy i przyrządy pomiarowe.
C4.	Zdobycie wiedzy umożliwiającej projektowanie kondycjonerów sygnałów z czujników wielkości fizycznych.
C5.	Nabycie umiejętności parametryzacji zastosowanych elementów łańcucha pomiarowego.
C6.	Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

- PEK_W01 Ma szeroką wiedzę w zakresie budowy warstwy sprzętowej oraz programowania systemów kontrolno-pomiarowych w językach wysokiego poziomu.
- PEK_W02 Zna i rozumie metodykę projektowania systemów kontrolno-pomiarowych Ma wiedzę umożliwiającą zaprojektowanie elementów składowych systemu pomiarowego .
- PEK_W03 Zna najczęściej stosowane algorytmy przetwarzania danych pomiarowych

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Posiada rozszerzone umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego dedykowanego środowiska programistycznego oraz standardowych interfejsów i przyrządów
- PEK_U02 Potrafi stosować wybrane matematyczne metody przetwarzania sygnałów pomiarowych.
- PEK_U03 Posiada umiejętności praktycznej realizacji wirtualnych systemów pomiarowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Metrologia, a komputerowe systemy pomiarowe elementarne, funkcje. Struktura i organizacja systemów pomiarowych	2
Wy2	Budowa i zasada działania cyfrowych przyrządów pomiarowych – multimetr, oscyloskop	2
Wy3	Analizatory stanów logicznych.	2
Wy4	Zasada działania generatorów arbitralnych i DDS	2
Wy5	Interfejsy szeregowo w systemie pomiarowym	2
Wy6	Interfejs GPIB (IEEE-488)	2
Wy7	Interfejs USB i FireWire (IEEE 1394), Zastosowanie Interfejsów bezprzewodowych w systemach pomiarowych	2
Wy8	Matematyczne metody przetwarzania danych pomiarowych.	2
Wy9	Oprogramowanie systemów pomiarowych – zintegrowane środowiska programowe, omówienie zasad działania interfejsów graficznych	2
Wy10	Standard VME, VXI i PXI w realizacji systemów pomiarowych.	2
Wy11	Model urządzenia SCPI. Oprogramowanie systemów pomiarowych z wykorzystaniem dedykowanej biblioteki VISA i komend SCPI	2
Wy12	Rozproszone systemy pomiarowe	2
Wy13	Karty pomiarowe – budowa i programowanie	2
Wy14	Kondycjonery sygnałów z czujników pomiarowych	2
Wy15	Analizator spektrum	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium. Prezentacja stanowisk laboratoryjnych	1
La2	Zapoznanie się z środowiskiem programistycznym, VISA i nakładka umożliwiającą wysyłanie i odbiór komunikatów z urządzeń pomiarowych. Budowa identyfikatora urządzenia. Gramatyka komend SCPI	2
La3	Zapoznanie się z drzewem poleceń SCPI oscyloskopu i generatora lub multimetru i zasilacza. Obsługa przyrządów z wykorzystaniem drajwerów przyrządowych lub komend I/O	2
La4	System raportowania statusu urządzeń SCPI. Ustawianie masek i rejestrów – obsługa błędów oscyloskopu i generatora lub multimetru i zasilacza	2
La5	Realizacja zadania – automatyczne wyznaczanie charakterystyki częstotliwościowej filtra lub charakterystyki prądowo napięciowej elementu elektronicznego	2
La6	Programowanie karty pomiarowej – cz1. użycie Daq assistant do akwizycji danych z przetwornika analogowo-cyfrowego	2
La7	Programowanie karty pomiarowej – cz2. ustawianie parametrów akwizycji danych, wyzwalanie próbkowania, buforowanie wyników, zapis danych do plików	2
La8	Programowanie uniwersalnej karty pomiarowej: użycie liczników , wejść i wyjść cyfrowych i analogowych	2
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych
 N2. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich,

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	test/egzamin
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena zadań programistycznych wykonywanych w czasie zajęć laboratoryjnych
P(L)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
- [2] Mielczarek W.- Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI – Helion 1999
- [3] Nawrocki W.- Rozproszone systemy pomiarowe- WKŁ 2006
- [4] Świsulski D- Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW – PAK 2005
- [5] Świsulski D- Komputerowa technika pomiarowa w przykładach – PAK 2002
- [6] Tłaczała W.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. WNT, Warszawa 2002

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: Graficzne zintegrowane środowiska programowania do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wyd. Mikom, Warszawa 2001.
- [2] Bogusz J.: Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych – Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004
- [3] Mielczarek W. Szeregowy interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1993;
- [4] Mielczarek W -USB : uniwersalny interfejs szeregowy, Helion, Gliwice 2005.
- [5] Mielczarek W - Szeregowy interfejs cyfrowy FireWire : standardy IEEE 1394,., Wydawnictwo Politechnik Śląskiej, Gliwice 2010
- [6] Daniluk A.- USB : praktyczne programowanie z Windows API w C++ Helion, Gliwice 2009

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Grzegorz Kosobudzki, grzegorz.kosobudzki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ARR043308 - Komputerowe systemy sterowania pomiarami Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka I SPECJALNOŚCI Automatykacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń				
Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2AMPU_W07	C.1 C.2 C.4 C.5 C.6	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W02	S2AMPU_W07	C.1 C.2 C.4 C.5 C.6	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W03	S2AMPU_W07	C.1 C.2 C.4 C.5 C.6	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2AMPU_U06	C.3 C.4 C.5 C.6	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U02	S2AMPU_U06	C.3 C.4 C.5 C.6	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U03	S2AMPU_U06	C.3 C.5 C.6	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_K01	K2AIR_K07	C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.1 N.2