

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Measurement systems management</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektrotechnika Przemysłowa</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR043308</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60		30		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		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 podstawową wiedzę w zakresie techniki pomiarowej.
3. Zna zasady programowania w języku C/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. Umie pisać programy w języku C/C++

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie 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.
- C3. Zdobycie umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programowego, zawierającego standardowe interfejsy i przyrządy pomiarowe.
- C4. 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 wiedzę w zakresie architektury systemów pomiarowych i testujących.
- PEK\_W02 Ma szeroką wiedzę w zakresie budowy warstwy sprzętowej oraz programowania systemów w językach wysokiego poziomu.
- PEK\_W03 Zna i rozumie metodykę projektowania systemów kontrolno- pomiarowych.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 Posiada umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego dedykowanego środowiska programistycznego
- PEK\_U02 Potrafi zaprojektować stanowisko testująco-pomiarowe zawierające standardowe interfejsy i przyrządy.
- 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**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>liczba godzin:</b>
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, Analizator spektrum	2
Wy4	Zasada działania generatorów arbitralnych i DDS	2
Wy5	Interfejsy szeregowy 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	Standard VME, VXI i PXI w realizacji systemów pomiarowych	2
Wy9	Oprogramowanie systemów pomiarowych – zintegrowane środowiska programowe, omówienie zasad działania interfejsów graficznych	2
Wy10	Model urządzenia SCPI	2
Wy11	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	Synchronizacja pomiarów	2
suma godzin:		<b>30</b>

**Forma zajęć - laboratorium**

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>liczba godzin:</b>
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/o2	2
La4	System raportowania statusu urządzeń SCPI. Ustawianie masek i rejestrów – obsługa błędów oscyloskopu i generatora lub multimetru i zasilacza 2	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:		<b>15</b>

**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	Egzamin
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Średnia z ocen realizacji wykonywanych zadań w czasie zajęć laboratoryjnych
P(L)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Winiecki W., Organizacja komputerowych systemów pomiarowych, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.</li> <li>[2] Mielczarek W.- Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI – Helion 1999</li> <li>[3] Nawrocki W.- Rozproszone systemy pomiarowe- WKŁ 2006</li> <li>[4] Świsulski D- Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW – PAK 2005</li> <li>[5] Świsulski D- Komputerowa technika pomiarowa w przykładach – PAK 2002</li> <li>[6] Tłaczała W.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. WNT, Warszawa 2002</li> </ul> <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: Graficzne zintegrowane środowiska programowania do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych. Wyd. Mikom, Warszawa 2001.</li> <li>[2] Bogusz J.: Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych – Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004</li> <li>[3] Mielczarek W. Szeregowe interfejsy cyfrowe, Helion, Gliwice 1993;</li> <li>[4] Mielczarek W -USB : uniwersalny interfejs szeregowy, Helion, Gliwice 2005.</li> <li>[5] Mielczarek W - Szeregowy interfejs cyfrowy FireWire : standardy IEEE 1394,., Wydawnictwo Politechnik Śląskiej, Gliwice 2010</li> <li>[6] Daniluk A.- USB : praktyczne programowanie z Windows API w C++ Helion, Gliwice 2009</li> </ul>

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR043308 - Komputerowe zarządzanie systemami pomiarowymi Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika I SPECJALNOŚCI Elektrotechnika Przemysłowa				
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	S2ETP_W11	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W02	S2ETP_W11	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W03	S2ETP_W11	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2ETP_U09	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U02	S2ETP_U09	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_U03	S2ETP_U09	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2
PEK_K01	K2ETK_K02	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