**Nazwa przedmiotu:**

Systemy pomiarowe

**Koordynator przedmiotu:**

Wiesław WINIECKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SPOM

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot opiera się na systemowym ujęciu pomiarów, polegającym na jednorodnym traktowaniu wszystkich środków pomiaru (np. czujników inteligentnych, kart pomiarowych, systemów modułowych, systemów "klasycznych") jako szczególnych przypadków systemu realizującego swoją funkcję w procesie przetwarzania sygnałów. Przy użyciu funkcjonalnych opisów urządzeń (systemów) pomiarowych, przedstawia szeroką wiedzę ogólną o systemach pomiarowych (ich blokach funkcjonalnych, konfiguracjach i organizacji), malo zależną od aktualnego stanu techniki. Przedstawiając z kolei przykłady rozwiązań technicznych wynikających z aktualnego stanu techniki, podkreśla to co wspólne i to co specyficzne dla różnych realizacji oraz wskazuje na ograniczenia fizyczne, technologiczne i ekonomiczne. Daje ogólną orientację w zakresie nowoczesnych systemów pomiarowych oraz praktyczne umiejętności projektowania i uruchamiania systemów w standardzie IEC-625, będącym najbardziej obecnie rozpowszechnionym w wielu dziedzinach techniki standardem interfejsu, z wykorzystaniem zintegrowanych środowisk programowych.

**Treści kształcenia:**

 W Y K Ł A D

WPROWADZENIE.
Pojęcia podstawowe (obiekt fizyczny, model matematyczny obiektu fizycznego, pomiar, system pomiarowy). Model toru pomiarowego oparty na pojęciu przetwarzania sygnałów. Systemowe ujęcie pomiarów.

SCHEMAT FUNKCJONALNY SYSTEMU POMIAROWEGO.
Pojęcie bloku funkcjonalnego systemu pomiarowego. Dekompozycja zadania pomiarowego. Synteza zadania pomiarowego (łączenie bloków funkcjonalnych, organizacja i komunikacja w systemie pomiarowym). Konfiguracje systemów pomiarowych.

BLOKI FUNKCJONALNE SYSTEMU POMIAROWEGO.
Podstawowe bloki funkcjonalne. Blok funkcjonalny a jego realizacja techniczna. Przykłady różnych realizacji technicznych tego samego bloku funkcjonalnego: czujnik inteligentny, karta do komputera osobistego, system modułowy, system uniwersalny.

MAGISTRALA SYSTEMU POMIAROWEGO.
Rodzaje szyn. Specyfika magistrali pomiarowej. Protokoły transmisji danych stosowane w systemach pomiarowych.

INTERFEJS W SYSTEMIE POMIAROWYM.
Pojęcie interfejsu systemu pomiarowego. Pojęcie standardu systemu i interfejsu. Rodzaje interfejsów. Standardy interfejsów stosowane w aparaturze pomiarowej.

STANDARD IEC-625.
Podstawowe dane techniczne standardu IEC-625.1. Struktura i organizacja magistrali systemu. Szyny i sygnały. Cykl transmisji informacji. Typowe sekwencje podstawowych operacji. Opis funkcjonalny (grafy funkcji). Przykład typowego systemu pomiarowego w standardzie IEC-625. Klasyfikacja zastosowań. Standard IEC-625.2 jako rozszerzenie standardu IEC-625.1.

STANDARD VXI.
Podstawowe właściwości. Konstrukcja mechaniczna. Zasady organizacji i zarządzania systemem. Architektura systemu (magistrale). Sterowanie systemami w standardzie VXI. Przykłady zastosowań.

WIRTUALNE PRZYRZĄDY POMIAROWE.
Koncepcja przyrządów wirtualnych. Moduły pomiarowe. Panele programowe. Graficzny interfejs użytkownika.

OPROGRAMOWANIE SYSTEMÓW POMIAROWYCH.
Struktura oprogramowania. Języki programowania systemów pomiarowych. Specyfika instrukcji sterujących pracą systemu. Opis przykładowych rozszerzeń języków wysokiego poziomu. Standaryzacja instrukcji (SCPI). Przykłady oprogramowania systemów pomiarowych. Firmowe narzędzia projektowania i obsługi systemów pomiarowych (m.in. LabWindows, LabView, VEE).

**Metody oceny:**

Na ocenę końcową składają się:
ocena z laboratoriów z wagą 0,5;
ocena z egzaminu z wagą 0,5.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Winiecki W.: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. OWPW 2006.
Winiecki W., Nowak J., Stanik S.: „Graficzne zintegrowane środowiska programowe do projektowania komputerowych systemów pomiarowo-kontrolnych”. Wyd. MIKOM, Warszawa 2001.
Opisy firmowe środowisk programowych LabWindows, LabVIEW, VEE
Tłaczała W.: "Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo", WNT 2002
Świsulski D.: "Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW", Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
Chruściel M.: "LabVIEW w praktyce", BTC, 2008
Mielczarek W.: Urządzenia i systemy kompatybilne ze standardem SCPI, Helion, Gliwice 1999.
IEEE Std 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation
IEEE Std. 488.2-1987, Codes, Formats, Protocols and Common Commands for Use with IEEE Std. 488.1
System interfejsu dla programowanej aparatury pomiarowej. PN-83/T-06536
VXI bus: Compendium of Papers. HP 1990
Haworth D.: Using VXI bus: A Guide to VXI bus Systems. Tetronix, 1991
Eppler B.: A Begginers Guide to SCPI. Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1991

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem systemów pomiarowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt W2:**

zna podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane przy projektowaniu prostych systemów pomiarowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W05, K\_W06, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

potrafi przeprowadzić symulację systemu pomiarowego w standardzie IEC-625

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt U2:**

potrafi skonfigurować, oprogramować i uruchomić prosty system pomiarowy w standardzie IEC-625 z wykorzystaniem języka C

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt U3:**

potrafi skonfigurować, oprogramować i uruchomić prosty system pomiarowy w standardzie IEC-625 z wykorzystaniem LabWindows CVI

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt U4:**

potrafi skonfigurować, oprogramować i uruchomić prosty system pomiarowy w standardzie IEC-625 z wykorzystaniem LabVIEW

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U16, K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt U5:**

potrafi skonfigurować, oprogramować i uruchomić prosty system pomiarowy w standardzie IEC-625 z wykorzystaniem VEE

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U16, K\_U18, K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt U6:**

potrafi przeprowadzić eksperyment elektrokardiograficzny

Weryfikacja:

protokół z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt U7:**

potrafi przy formułowaniu i projektowaniu systemów pomiarowych – dostrzegać ich aspekty systemowe

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

potrafi pracować w grupie laboratoryjnej

Weryfikacja:

protokoły z laboratoriów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03