



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy akwizycji danych pomiarowych [S1MiKC1>SADP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

24

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Maciej Wawrzyniak

maciej.wawrzyniak@put.poznan.pl

dr inż. Michał Maćkowski

michal.mackowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Zna podstawowe struktury danych oraz algorytmy wykorzystywane w językach programowania i ma praktyczną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania w językach wysokiego poziomu. Ma wiedzę w zakresie systemów komputerowych, działania układów peryferyjnych i zarządzania zasobami komputera przez systemy operacyjne. Powinien również posiadać wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, pomiarów elektrycznych oraz elementów i układów elektronicznych. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy o współczesnych systemach akwizycji danych pomiarowych. Przedstawienie struktury systemów akwizycji danych pomiarowych oraz budowy głównych elementów tych systemów. Zapoznanie studentów z metodami programowania urządzeń pomiarowych w środowisku NI LabVIEW. Przedstawienie metod akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

Zna elementy i struktury systemów akwizycji danych pomiarowych [K1\_W02] [K1\_W03] [K1\_W11].  
Zna interfejsy i standardy komunikacji w systemach akwizycji danych pomiarowych [K1\_W11] [K1\_W13].  
Zna zasady przetwarzania sygnałów analogowych na cyfrowe [K1\_W02] [K1\_W11].  
Zna zasady i podstawowe struktury programowania graficznego w środowisku NI LabVIEW [K1\_W05].

### Umiejętności:

Potrafi zbudować system akwizycji danych pomiarowych dedykowany do wymaganego zadania pomiarowego [K1\_U10] [K1\_U11] [K1\_U13].  
Potrafi wykorzystać analogowe i inteligentne czujniki pomiarowe do wymaganego zadania pomiarowego [K1\_U05] [K1\_U10] [K1\_U11].  
Potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy programowania w NI LabVIEW oraz dostępne programy biblioteczne [K1\_U03] [K1\_U06] [K1\_U07].  
Potrafi pozyskiwać dane z literatury, norm i kart katalogowych w języku polskim lub angielskim, interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski [K1\_U01].

### Kompetencje społeczne:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne [K1\_K02].  
Potrafi efektywnie współpracować w zespołach projektowych, wykorzystując dostępne narzędzia do zarządzania pracą, co pozwala na płynną integrację, organizację zadań oraz umożliwia dostarczanie wartościowych rozwiązań [K1\_K03].  
Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna elektronika i telekomunikacja [K1\_K05].

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład:

Wiedzę zdobytą podczas wykładów sprawdza kolokwium pisemne i/lub ustne. Kolokwium składa się z 3 do 8 pytań. Zagadnienia (do 20), na podstawie których opracowywane zostaną pytania, są prezentowane na stronie internetowej przedmiotu.  
Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów.  
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).

### Laboratorium:

Umiejętności osiągnięte w laboratorium określa się na podstawie raportów (sprawozdań) z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych (OL) oraz zaliczenia końcowego (ZK) w formie samodzielnie realizowanego ćwiczenia lub projektu.  
Kompetencje społeczne (KS) ocenia się na podstawie zachowania i aktywności w trakcie zajęć oraz współpracy w grupie.  
Wyznacza się średnią ważoną:  $OK = 0,5 \times OL + 0,3 \times ZK + 0,2 \times KS$  i wystawia oceny:  
5,0 dla  $OK > 4,75$ ;  
4,5 dla  $4,75 > OK > 4,25$ ;  
4,0 dla  $4,25 > OK > 3,75$ ;  
3,5 dla  $3,75 > OK > 3,25$ ;  
3,0 dla  $3,25 > OK > 2,75$ ;  
2,0 dla  $OK < 2,75$ .

## Treści programowe

Programowanie w środowisku NI LabVIEW.  
Struktura systemów akwizycji danych pomiarowych.  
Interfejsy w systemach akwizycji danych pomiarowych.  
Karty akwizycji danych.  
Czujniki pomiarowe.

## Tematyka zajęć

### Wykład:

1. Języki programowania graficznego. Zintegrowane środowisko programowania systemów pomiarowo-sterujących NI LabVIEW. Podstawy programowania w języku G. Typy danych, zmienne lokalne i globalne, operacje na tablicach i łańcuchach znaków, struktury sterujące, obsługa zdarzeń, zarządzanie kolejkami, programowanie hierarchiczne, podprogramy i ich synchronizacja, obsługa błędów, funkcje biblioteczne, schematy programów. Wzorce programowe stosowane w LabVIEW: maszyna stanów, wymuszony przepływ danych, pętla zdarzeń, Master/Slave, Producent/Konsument. Programowanie aplikacji wielowątkowych: przetwarzanie potokowe, równoleglenie działań. System pomocy w NI LabVIEW.
2. Elementy systemów akwizycji danych pomiarowych. Struktura i organizacja systemu akwizycji danych. Platformy sprzętowe NI PXI, NI CompactDAQ, NI CompactRIO oraz NI MyRIO. Wirtualny przyrząd pomiarowy.
3. Karty akwizycji danych - budowa, programowanie.
4. Interfejsy w systemach akwizycji danych. Definicja interfejsu, interfejsy szeregowy i równoległy, transmisja synchroniczna i asynchroniczna, interfejsy szeregowy: RS232, I2C, SPI, UART, RS485, interfejs równoległy IEEE 488, standard IEEE 488.2 (SCPI), LAN - komunikacja sieciowa z wykorzystaniem TCP i UDP.
5. Parametry i charakterystyki czujników. Przykłady czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Czujniki inteligentne.

### Laboratorium:

#### Tworzenie aplikacji w środowisku NI LabVIEW:

- wykorzystanie zmiennych różnych typów,
- zastosowanie zmiennych lokalnych, globalny i współdzielonych,
- operacje na tablicach i łańcuchach znaków,
- wykorzystanie elementów programowania strukturalnego, struktury sterujące, obsługa zdarzeń, zarządzanie kolejkami,
- poznanie programowania hierarchicznego, podprogramy i ich synchronizacja,
- obsługa błędów, funkcje biblioteczne,
- wykorzystanie wzorców programowych w LabVIEW: maszyna stanów, wymuszony przepływ danych, pętla zdarzeń, Master/Slave, Producent/Konsument.
- programowanie aplikacji wielowątkowych: przetwarzanie potokowe, równoleglenie działań,
- akwizycja i przetwarzanie sygnałów analogowych.

Systemy akwizycji danych pomiarowych z kartami pomiarowymi.

Systemy akwizycji danych pomiarowych z interfejsami RS232, USB, LAN. Standard SCPI.

Systemy akwizycji danych pomiarowych z analogowymi czujnikami.

Zastosowanie inteligentnych czujników pomiarowych: komunikacja, odczyt i opracowanie danych pomiarowych (I2C, 1-wire).

Akwizycja danych pomiarowych z rozproszonego systemu radiowego LoRaWAN.

## Metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny: prezentacja multimedialna, ilustrowana demonstracją działania omawianych systemów i układów pomiarowych oraz wykład konwersatoryjny (z elementami dyskusji).

Możliwy wykład hybrydowy z wykorzystaniem narzędzi e-learningowych Politechniki Poznańskiej.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie praktycznych ćwiczeń laboratoryjnych wg przedłożonej instrukcji.

## Literatura

### Podstawowa:

1. Waldemar Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
2. Waldemar Nawrocki, Rozproszone systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2006.
3. Dariusz Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, 2005.
4. Marcin Chruściel, LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2008.
5. Wiesław Taczała, Środowisko LabView w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo WNT: PWN, 2017.

### Uzupełniająca:

1. Robert H. Bishop, LabVIEW Student Edition, Wydawca Pearson, 2015.
2. Waldemar Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	84	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	54	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00