



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Programowanie systemów pomiarowo sterujących [S2Teleinf2-SWxR>PS]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Teleinformatyka

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Systemy wirtualne xR

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
14

Laboratorium  
24

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

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, metrologii elektrycznej 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 pomiarowo-sterujących. Zapoznanie studentów z metodami programowania urządzeń pomiarowo-sterujących w środowisku NI LabVIEW. Nauka prototypowania układów FPGA w środowisku NI LabVIEW. Zapoznanie z budową i zasadą pracy przemysłowych sterowników PLC. Nauka podstaw programowania sterowników PLC.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna elementy i struktury nowoczesnych systemów pomiarowo-sterujących oraz podstawy sterowania układami regulacji automatycznej. K2\_W02  
Posiada wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz programowania sterowników logicznych PLC. K2\_W02  
Zna zasady i podstawowe struktury programowania graficznego w środowisku NI LabVIEW. K2\_W04  
Zna interfejsy i standardy komunikacji w systemach pomiarowych i pomiarowo-sterujących. K2\_W02

#### Umiejętności:

Potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy programowania w NI LabVIEW oraz dostępne programy biblioteczne.

Umie dobrać odpowiedni sterownik PLC do postawionych zadań sterowania. K2\_U09

Umie opracować programy sterujące pracą sterowników logicznych PLC w językach drabinkowym, bloków funkcyjnych i tekście strukturalnym.

Potrafi pozyskiwać dane z literatury, norm i kart katalogowych w języku polskim lub angielskim, interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski. K2\_U01

#### Kompetencje społeczne:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne. K2\_K06

Rozumie wpływ pracy własnej na wyniki zespołu i konieczności podporządkowania się zasadom pracy w zespole oraz ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Dostrzega aspekty prawne, środowiskowe i utylitarne pomiarów i sterowania. Ma poczucie odpowiedzialności za przedstawione wyniki pomiarów i algorytmy sterowania.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład:

Wiedzę zdobytą podczas wykładów sprawdza egzamin pisemny i/lub ustny. Egzamin składa się z 3 do 8 pytań. Zagadnienia (do 20), na podstawie których opracowywane zostaną pytania, są prezentowane na wykładzie i stanowią jego treść programową, mogą być również przesłane studentom za pośrednictwem poczty elektronicznej.

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).

Próg zaliczeniowy może ulec zmianie w zależności od wyników kolokwium.

#### 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

Program obejmuje zagadnienia związane z programowaniem i projektowaniem systemów pomiarowych. Przekazanie wiedzy o współczesnych systemach pomiarowo-sterujących. Budowa systemów pomiarowo-sterujących. Metody programowania urządzeń pomiarowo-sterujących w środowisku NI LabVIEW. Budowa i zasada pracy przemysłowych sterowników PLC. Podstawy programowania sterowników PLC.

### 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, zrównoleglenie działań. System pomocy w NI LabVIEW.

2. Budowa, wyposażenie i zasada działania przemysłowych sterowników PLC. Podstawy programowania sterowników PLC.

3. Elementy systemów pomiarowo-sterujących.

Struktura i organizacja systemu pomiarowego-sterującego. Klasyfikacja i budowa systemów akwizycji sygnałów. Platformy sprzętowe NI PXI, NI CompactDAQ, NI CompactRIO oraz NI MyRIO. Wirtualny przyrząd pomiarowy.

Interfejsy w systemach pomiarowo-sterujących. 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).

Parametry i charakterystyki czujników. Przykłady czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Czujniki inteligentne.

Zastosowania układów FPGA w systemach pomiarowo-sterujących.

## 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, zrównoleglenie działań,
- akwizycja i przetwarzanie sygnałów analogowych.

Programowanie wysokopoziomowe (NI LabVIEW) układów FPGA i RT (kontroler myRIO-1900).

Zastosowanie inteligentnych czujników pomiarowych: komunikacja, odczyt i opracowanie danych pomiarowych.

Programowanie sterowników PLC w językach: schematu drabinkowego (LD), funkcyjnego schematu blokowego (FBD) oraz tekstu strukturalnego (ST) w środowisku Mitsubishi Electric GX Works 3:

- realizacja funkcji logicznych w sterowniku PLC,
- wykorzystanie liczników i zegarów,
- wykorzystanie rejestrów i przekaźników specjalnych sterownika PLC,
- realizacja przykładowych zadań sterowania.

## 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. Dariusz Świsulski, Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, 2005.
2. Marcin Chruściel, LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2008.
3. Wiesław Taczała, Środowisko LabView w eksperymencie wspomagany komputerowo, Wydawnictwo WNT: PWN, 2017.
4. Stanisław Flaga, Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wydawnictwo BTC, 2010.

5. Sławomir Kacprzak, Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2011.

Uzupełniająca:

1. Robert H. Bishop, LabVIEW Student Edition, National Instruments Inc.

2. Roman Mielcarek, Programowanie zagadnień transmisyjnych w sterownikach PLC : przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2019.

3. Robert Sałat, Krzysztof Korpysz, Paweł Obstawski, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 78     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 38     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 40     | 1,50 |