

Nazwa w języku polskim: Oprogramowanie systemów pomiarowych w LabVIEW  
Nazwa w jęz. angielskim: Software for measurement systems in LabVIEW

Dane dotyczące zajęć:  
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki // dr inż. Roman Wyżgolik  
Course offered by: Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science // Roman Wyżgolik, PhD

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Język wykładowy:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Language:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Polish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Strona WWW:<br/>Course homepage:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Skrócony opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Przedmiot stanowi wprowadzenie do tworzenia oprogramowania systemów pomiarowych w środowisku programowania LabVIEW. Główny nacisk położony jest na opanowanie podstaw programowania w LabVIEW oraz zapoznanie się z podstawowymi szablonami programowania jedno i wielowątkowego. W ramach przedmiotu omawiane są również podstawowe urządzenia wykorzystywane do akwizycji danych pomiarowych, dla których tworzy się oprogramowanie w LabVIEW. Treści przekazywane są w sposób interaktywny, tj. studenci wraz z prowadzącym, na swoich laptopach, uczą się programowania w LabVIEW.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Short description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| The subject is an introduction to creating the software in LabVIEW programming environment, dedicated for measurement systems. The main emphasis is on learning the basics of programming in LabVIEW and familiarize with the basic templates of single-threaded and multi-threaded programming. The basic devices used for acquiring measurement data, for which software is created in LabVIEW, are also discussed. The content is delivered in an interactive manner, i.e. students together with the instructor, on their laptops, learn programming in LabVIEW.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Treści programowe</b><br><b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe urządzenia wykorzystywane do akwizycji sygnałów pomiarowych: przyrządy typu bench-top, wielofunkcyjna karta DAQ, systemy PXI, cDAQ, cRIO, przykładowe czujniki pomiarowe, kondycjonowanie sygnałów. Wprowadzenie do przyrządów wirtualnych i ich oprogramowania.</li><li>2. Instalacja i konfiguracja środowiska programowania LabVIEW. Instalowanie dodatkowych pakietów z wykorzystaniem NI Package Manager'a oraz JKI VIPM.</li><li>3. Konfiguracja urządzeń w MAX (Measurement and Automation Explorer). Dodawanie i konfiguracja symulowanych urządzeń.</li><li>4. Przegląd elementów środowiska LabVIEW – front panel (interfejs użytkownika), block diagram (kod źródłowy), kontrolki (zadajniki), wskaźniki, funkcje.</li><li>5. Przegląd palet zadajników i wskaźników, projektowanie interfejsu użytkownika (panelu czołowego). Przegląd palet funkcji (m.in. pętle, operacje arytmetyczne i logiczne, działania na macierzach, dostęp do plików, generowanie i analiza sygnałów, komunikacja z przyrządami pomiarowymi).</li><li>6. Podstawy tworzenia kodu w LabVIEW – prosty VI (Virtual Instrument).</li><li>7. Tworzenie projektu z wykorzystaniem LabVIEW Project Explorer. Organizacja przyrządów wirtualnych w plikach i bibliotekach.</li><li>8. Wykorzystanie pętli While oraz For. Wykorzystanie struktur Case, Sequence oraz Event. Operacje na macierzach i klastrach. Obsługa łańcuchów znaków. Operacje na plikach, strumieniowanie danych do plików TDMS. Integracja LabVIEW z Pythonem.</li><li>9. Prezentacja wyników w tablicach i na wykresach – typy wykresów, formatowanie wykresów.</li><li>10. Tworzenie subVIs, definicja typu.</li><li>11. Prosta maszyna stanu, szablon JKI State Machine, szablon Producent-Konsument. Krótkie omówienie szablonów QMH (Queued Message Handler) oraz frameworku DQMH (Delacor Queued Message Handler).</li></ol> |

12. Podstawowe techniki debugowania i obsługi błędów.

**Wykład:**

- stacjonarne: 30 h

**Liczba punktów ECTS: 2**

**Description:**

**Lecture**

1. Basic devices used for data acquisition: bench-top devices, multifunction DAQ board, PXI, cDAQ, cRIO systems, example of sensors, signal conditioning. Introduction to virtual instruments.
2. Installation and configuration of the LabVIEW programming environment. Installing additional packages using NI Package Manager and JKI VIPM.
3. Configuration of devices in MAX (Measurement and Automation Explorer). Adding and configuring simulated devices.
4. Overview of LabVIEW environment elements – front panel (user interface), block diagram (source code), controls and indicators, functions.
5. Overview of the control palettes, designing the user interface (front panel). Overview of function palettes (including loops, arithmetic and logical operations, operations on matrices, file operation, signal generation and analysis, communication with measurement devices).
6. Basics of LabVIEW programming – simple VI (Virtual Instrument).
7. Creating a project and working with the LabVIEW Project Explorer. Organizing virtual instruments in files and libraries.
8. Using While and For loops. Using Case, Sequence and Event structures. Operations on matrices, clusters and strings. Operations on files, streaming data to TDMS files. Integrating LabVIEW with Python.
9. Presenting results in tables and on graphs – graph types, graph formatting.
10. Creating subVIs, type definition.
11. Simple state machine, JKI State Machine template, Producer-Consumer template. Brief discussion of QMH (Queued Message Handler) template and DQMH (Delacor Queued Message Handler) framework.
12. Basic debugging and error handling techniques.

**Lecture:**

- full-time studies: 30 h

**Number of ECTS credits: 2**

**Literatura:**

1. Yang Y., LabVIEW Graphical Programming Cookbook, Packt Pub Ltd (January 31, 2014)
2. Jennings R., De La Cueva F., LabVIEW Graphical Programming, Fifth Edition, McGraw Hill; 5th edition (October 21, 2019)
3. Tłaczała Z.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, 2014.

**Bibliography:**

1. Yang Y., LabVIEW Graphical Programming Cookbook, Packt Pub Ltd (January 31, 2014)
2. Jennings R., De La Cueva F., LabVIEW Graphical Programming, Fifth Edition, McGraw Hill; 5th edition (October 21, 2019)
3. Tłaczała Z.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, 2014.

**Efekty uczenia się:**

Wiedza: Zna i rozumie

Podstawy programowania w językach wysokiego poziomu (K1A\_W05).

Metodykę przeprowadzania pomiarów i opracowywania wyników pomiarowych oraz metody wykorzystania systemów pomiarowych dla potrzeb automatyki i robotyki (K1A\_W7)

Umiejętności: Potrafi

Zbudować i oprogramować prosty system pomiarowy i opracować wyniki pomiaru (K1A\_U13).

Kompetencje społeczne: Jest gotów do

Współdziałania w grupie, przyjmując różne role, a także odpowiednio określając priorytety, służące do wykonania określonego przez siebie i innych zadania (K1A\_K02)

**Learning outcomes:**

Knowledge: Knows and understands

Basics of programming in high-level languages (K1A\_W05).

Methodology of carrying out measurements and processing of measurement results and methods of using measurement systems for the purposes of automation and robotics (K1A\_W7)

Skills: Can  
 Build and program a simple measurement system and process the measurement data (K1A\_U13).  
 Social Competence: Being ready to  
 Collaboration in a group, assuming different roles, as well as adequately setting priorities for the implementation of the task set by yourself and others (K1A\_K02)

**Metody i kryteria oceniania:**

Wykład  
 Programy do napisania w czasie lub na zakończenie wykładów.  
 Kryterium zaliczenia: minimum ocena dostateczna (60%) z każdego z programów.

**Assessment methods and assessment criteria:**

Lecture  
 Software to be written during or at the end of lectures.  
 Passing criteria: minimum pass mark (60%) from each of created software.

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:  
 Element of course groups in various terms:**

| Opis grupy przedmiotów<br>Course group description                                                                                                                                                                       | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| przedmioty obieralne<br>studia stacjonarne<br>stopień studiów – dowolny<br>kierunek studiów – dowolny,<br>semestr dowolny<br><br>elective courses<br>full-time<br>degree - any<br>field of study - any<br>semester - any | 2025/2026                |                        |