

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Programowanie w LabVIEW - kurs LabVIEW kończący się egzaminem CLAD (NI Academy)
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Programming in LabVIEW
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS25 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	10	0	0	30	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Praktyczna umiejętność programowania w środowisku LabVIEW w zakresie kursu Core 1 i 2. (Specyfikacja zakresu tematycznego i materiały dydaktyczne opracowane przez firmę National Instruments. Materiały dydaktyczne dostępne dla partnerów programu NI LabVIEW Academy w ramach wykupionego pakietu).

Cel 2 Umiejętność wykorzystania poznanych technik programowania do monitoringu, sterowania i diagnostyki różnych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz systemów mechatronicznych.

Cel 3 Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystania LabVIEW do komunikacji z różnego rodzaju sprzętem wykorzystywanym w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, metrologii, maszyn i urządzeń elektrycznych i układów elektromaszynowych, systemów mechatronicznych.

2 Znajomość zagadnień z kursu fizyki i matematyki.

3 Podstawowe umiejętności z programowania strukturalnego i obiektowego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.

EK2 Umiejętności Umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i Core 2.

EK3 Umiejętności Umie programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań do monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych i mechatronicznych.

EK4 Umiejętności Umie programować aplikacje do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi wykorzystać środowisko LabVIEW do akwizycji danych z urządzeń pomiarowych, umie rozwiązać złożone zadanie związane z sterowaniem i pomiarami sygnałów dla systemów monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych oraz mechatronicznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układów elektrycznych i mechatronicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do programowania w LabVIEW. Najważniejsze cechy języka G. Zasady i metodologia poprawnego programowania aplikacji w LabVIEW. Przykłady zastosowania środowiska LabVIEW w różnych dziedzinach techniki.	2
W2	Nawigacja w środowisku LabVIEW. Typy danych, kontrolki, wskaźniki, stałe i typy danych. Operacje arytmetyczne w LabVIEW. Korzystanie z pomocy i debugowanie kodu.	2
W3	Programowanie strukturalne. Programowanie sekwencji, stosowanie konstrukcji typu pętla, instrukcje warunkowe, rejestry przesuwne. Tworzenie wektorów, macierzy i klasterów. Operacje na wektorach. Operacje na plikach. Zapis i odczyt danych pomiarowych do plików.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Zaawansowane operacje matematyczne w LabVIEW. Obsługa języka skryptowego MathScript w LabVIEW. Aplikacje sieciowe w LabVIEW. Protokoły TCP i UDP w aplikacjach typu klient-serwer w LabVIEW. Obsługa protokołu MODBUS.	2
W5	Wprowadzenie do obsługi sprzętu w LabVIEW. Konfiguracja wielofunkcyjnych kart pomiarowych, platformy ELVIS i urządzeń MyRIO. Akwizycja sygnałów w LabVIEW. Przykłady systemów akwizycji.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do LabVIEW. Nawigacja w środowisku LabVIEW. Zarządzanie ustawieniami projektów, części składowe pliku VI. Front Panel i Block Diagram. Kontrolki i indykatory. Korzystanie z funkcji pomocy programu. Pomoc kontekstowa. Przygotowanie pierwszej aplikacji w środowisku LabVIEW. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 1.	2
K2	Przepływ danych. Typy danych. Organizacja pliku VI, narzędzia programistyczne, poprawna organizacja kodu programu. Omówienie zasad przejrzystości i czytelności kodu programu. Przygotowanie prostych aplikacji w środowisku LabVIEW. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 2.	2
K3	Rozwiązywanie problemów i debugowanie VIs. Eliminacja błędów i techniki debugowania. Obsługa błędów. Użycie pętli. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 3 i 4.	2
K4	Przykłady użycia pętli FOR i WHILE. Debugowanie informacji podczas wykonywania pętli. Metody odmierzania czasu w środowisku LabVIEW. Użycie rejestrów przesuwanych. Użycie funkcji do prezentacji danych na wykresach. Użycie Wait Chart i Waveform Chart. Tworzenie i wykorzystywanie struktur danych. Tablice i ich użycie. Polimorfizm. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 4 i 5.	2
K5	Tworzenie i wykorzystywanie struktur danych. Autoindeksowanie. Tworzenie i wykorzystanie klastrów. Tworzenie i wykorzystywanie struktur. Definicja typów. Różnice pomiędzy strukturami danych. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 5.	2
K6	Korzystanie ze struktur decyzyjnych. Struktury typu Case. Wybrane typy terminali i tunele. Programowanie obsługi zdarzeń. Scenariusz sterowania zdarzeniami i ich konfiguracja. Modułowość aplikacji. Connector Pane. Dokumentacja kodu. Edytor ikon i tworzenie ikon. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 6 i 7.	2
K7	Modułowość aplikacji i użycia SubVIs. Obsługa sprzętu pomiarowego. Podstawowe informacje dotyczące pomiarów. Akwizycja sygnałów z urządzeń pomiarowych. Wybrane funkcje do składowania i analizy danych pomiarowych. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 7 i 8.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K8	Obsługa plików w środowisku LabVIEW. Dostęp do plików z wykorzystaniem funkcji I/O wysokiego i niskiego poziomu. Przykłady aplikacji z obsługą plików. Porównanie formatów plików. Programowanie sekwencyjne oraz programowanie z użyciem maszyny stanów. Omówienie szablonu prostej maszyny stanów. Sposoby definiowania stanów, warunki przejścia, taktowanie programu i obsługa interfejsu użytkownika. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1 Lekcja 9 i 10.	2
K9	Wprowadzenie do egzaminu CLAD objaśnienie zasad egzaminu. Rozwiązanie przykładowego testu. Sprawdzenie w jakim stopniu do tej pory studenci opanowali omawiany materiał. Użycie zmiennych. Właściwe użycie zmiennych i warunków. Wątki równoległe. Przepływ danych między równoległymi pętlami. Kolejki (Queues) i powiadomienia (Notifiers). Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1 - Lekcja 10 i Core 2 - Lekcja 1 i 2.	2
K10	Implementacja wzorców projektowych. Objaśnienie dlaczego warto stosować wzorce projektowe. Proste wzorce projektowe. Wzorce projektowe dla wielu pętli. Wzorzec projektowy Producent/Konsument i obsługa błędów. Użycie klastrów do obsługi błędów. Generowanie komunikatów i kodów błędów. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 2 - Lekcja 3.	2
K11	Implementacja wzorców projektowych. Funkcje kontroli interfejsu użytkownika. Architektura Serwer VI. Property Nodes. Invoke Nodes. Control References. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 2 - Lekcja 3 i 4.	2
K12	Funkcje kontroli interfejsu użytkownika. Funkcje I/O do obsługi plików w LabVIEW. Format plików. Tworzenie plików i ścieżek do folderów przechowywania plików. Zapis i odczyt plików binarnych. Praca z plikami tekstowymi zawierającymi nagłówki. Zapis danych graficznych do plików. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 2 - Lekcja 4 i 5.	2
K13	Funkcje I/O do obsługi plików w LabVIEW. Obsługa plików TDMS w LabVIEW i Microsoft Excel. Refaktoring kodu. Typowe problemy z refaktoryzacją kodu. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 2 - Lekcja 5 i 6.	2
K14	Refaktoring kodu. Budowa kodu wykonywalnego. Tworzenie i dystrybucja aplikacji. Budowa wersji instalacyjnej. Tworzenie i debugowanie aplikacji. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 2 - Lekcja 7.	2
K15	Przygotowanie do egzaminu CLAD. Omówienie przykładowych testów egzaminacyjnych. Omówienie dodatkowych materiałów pomocniczych umożliwiających lepsze przygotowanie studentów do egzaminu CLAD. Odpowiedzi na wszystkie pytania i wątpliwości studentów związane z programowaniem w LabVIEW. Podanie zasad uczestnictwa w egzaminie i wymagań co do jego zaliczenia. Próbný egzamin.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekty dotyczy przygotowania aplikacji w LabVIEW wykorzystujące wzorzec programowe oparty na maszynie stanów w zakresie podjętego tematu projektu będącego ilustracją treści wykładowych i zajęć laboratoryjnych komputerowych. Zajęcia projektowe realizowane indywidualnie przez studentów w ramach podjętego tematu projektu. Przykładowe tematy projektów: 1.Monitoring i sterowanie pracą modelu windy osobowej. 2.Sterowanie pracą modelu żurawia wieżowego. 3.Sterowanie cewką Tesli generującą dźwięki. 4.Sterowanie mieszalnikami materiałów sypkich. 5.Sterowanie modelem procesu przemysłowego mieszania cieczy. 6.Zarządzanie systemem pomiarowym zbudowanym z urządzeń pomiarowych z interfejsem Ethernet. 7.System zdalnego odczytu liczników energii elektrycznej. W ramach realizacji projektu należy opracować projekt funkcjonalny oprogramowania, przygotować działający program, opisać procedurę jego testów, przygotować i zreferować prezentację multimedialną przygotowanego oprogramowania oraz przedstawić działanie programu oraz procedurę jego testów.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia komputerowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	55
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

P2 Test zaliczeniowy

P3 Egzamin CLAD - NI Certified LabVIEW Associate Developer

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego Efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa z przedmiotu będzie średnią ważoną ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności odbywa się na wszystkich formach zajęć.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
NA OCENĘ 4.0	W stopniu dobrym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
NA OCENĘ 5.0	W stopniu bardzo dobrym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
NA OCENĘ 4.0	W stopniu dobrym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
NA OCENĘ 5.0	W stopniu bardzo dobrym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Umie w stopniu podstawowym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
NA OCENĘ 4.0	Umie w stopniu dobrym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
NA OCENĘ 5.0	Umie w stopniu bardzo dobrym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Ma podstawowe umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
NA OCENĘ 4.0	Ma dobre umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
NA OCENĘ 5.0	Ma bardzo dobre umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczyć w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczyć w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W11 K_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK2	K_U20 K_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	K_U20 K_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK4	K_U20 K_U21	Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Course Software Version** — *LabVIEW Core 1 Participant Guide, Course Software Version 2014, November 2014 Edition*, Austin, Texas, 2014, National Instruments Corporate Headquarters
- [2] | **Course Software Version** — *LabVIEW Core 2 Participant Guide, Course Software Version 2014, November 2014 Edition*, Austin, Texas, 2014, National Instruments Corporate Headquarters

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Tłaczała W.** — *Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomagany komputerowo*, Warszawa, 2014, WNT
- [2] | **Tumański S.** — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2013, WNT
- [3] | **Chruściel M.** — *LabVIEW w praktyce*, Legionowo, 2012, Wydawnictwo BTC
- [4] | **Biesenbach B., Kluszczyński K., Sattar T. P.** — *Mechatronics Engineering Workshop*, Bochum, 2014, Deutsche Gesellschaft für Mechatronik e.V.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Tomasz Makowski (kontakt: tomasz.makowski@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Marcin Tomczyk (kontakt: marcin.tomczyk@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....