

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Trakcja elektryczna, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy programowania w LabVIEW
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	The basics of programming at LabVIEW
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK7 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	10	0	15	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Praktyczna umiejętność programowania w środowisku LabVIEW w zakresie kursu Core 1. (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 w zagadnieniach szeroko rozumianej elektrotechniki i elektroenergetyki.

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

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.

EK3 Umiejętności Umie programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące zaawansowane operacje matematyczne. Umie programowania za pomocą języków skryptowych.

EK4 Umiejętności Umie programować aplikacje do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w szeroko rozumianej elektroenergetyce.

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

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. Wyszukiwanie ikon kontrolki oraz wskaźników, prezentacja funkcji diagramu przepływu. Prezentacja typów zmiennych LabVIEW, ich skuteczne i optymalne wykorzystanie w programowaniu. Korzystanie z funkcji pomocy programu. Pomoc kontekstowa. Przygotowanie pierwszej aplikacji w środowisku LabVIEW. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1, Lekcja 1.	1

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K2	Budowa i organizacja własnego wirtualnego instrumentu w LabVIEW. Obsługa błędów oraz korekcja i debugowanie niedziałającego wirtualnego instrumentu VI. Instrukcje strukturalne w języku graficznym LabVIEW ich optymalne wykorzystanie w iteracjach i implementacji w LabVIEW diagramów przepływu. Omówienie i realizacja przystępnych przykładów implementacji pętli FOR i WHILE oraz instrukcji wyboru CASE oraz struktury zdarzeń EVENT. Obsługa czasu rzeczywistego w VI, zarządzanie datą i godziną w VI. 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 1, Lekcja 2.	1
K3	Budowa aplikacji wykorzystującej sprzężenia zwrotne w pętli FOR i WHILE. Zastosowanie i wykorzystanie rejestru przesuwne w aplikacji. Tworzenie aplikacji wykorzystującej tablice danych, rejestracja i wizualizacja danych za pomocą wskaźników graficznych takich jak Waveform Chart. Operacje na tablicach, wykorzystanie funkcji LabVIEW do operowania na tablicach, budowa tablicy oraz indeksowanie elementów tablicy. Omówienie zagadnienia polimorfizmu i jego zastosowanie w budowie aplikacji w LabVIEW. Rozwiązywanie problemów i debugowanie VIs. Eliminacja błędów i techniki debugowania. Obsługa błędów. Użycie pętli. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 3 i 4.	1
K4	Budowa aplikacji w LabVIEW wykorzystującej strukturę Cluster. Tworzenia własnych typów złożonych i ich aplikacja w programie LabVIEW. Definicja typu w LabVIEW, różnice pomiędzy definicją typu a ścisłą definicją typu, wykorzystanie definicji typu w przykładowej aplikacji w LabVIEW. Instrukcje wyboru w LabVIEW, zastosowanie struktury Case, omówienie jej zastosowania na przykładzie aplikacji pomiarowej. Przykłady użycia pętli FOR i WHILE. Debugowanie informacji podczas wykonywania pętli. Metody odmierzania czasu w środowisku LabVIEW. Użycie rejestrów przesuwnych. 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.	1
K5	Omówienie budowy aplikacji typu polling oraz aplikacji typu event driven. Omówienie zalet i wad powyższych rozwiązań. Stworzenie przykładowej aplikacji wykorzystującej mechanizm user event w LabVIEW. Tworzenie własnych modułów i obsługa ich ikon oraz panelu połączeń. Budowa przykładowego sub-VI aranżacja jego panelu pól połączeń. 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.	1
K6	Zapis i odczyt danych z pliku. Budowa przykładowej aplikacji zapisującej i odczytującej dane z pliku. Operacje na plikach niskiego i wysokiego poziomu. 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.	1

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K7	Budowa prostej maszyny stanów implementującą diagram przepływu opisujący działanie urządzenia kontrolno-pomiarowego. Wykorzystanie w jednej aplikacji struktury typu wyliczeniowego Enum, struktury warunkowego wyboru Case, sprzężenia zwrotnego w pętlach typu Shift register. 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.	1
K8	Omówienie zjawiska wyścigu zmiennych i sposobów dostępu do danych w aplikacjach wielowątkowych. Budowa przykładowej aplikacji wykorzystującej powiadomienia i kolejki. Budowa przykładowej aplikacji wielowątkowej typu multi loop design, omówienie sposobów dostępu do danych w powyższej aplikacji. 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 1Lekcja 9 i 10.	1
K9	Aplikacja wielowątkowa i sposoby dostępu do danych w tego typu aplikacjach. Wykorzystanie semaforów, powiadomień i kolejek w przykładowej aplikacji. Debugowanie poszczególnych wątków aplikacji, omówienie efektywności poszczególnych rozwiązań w przykładowych zastosowaniach aplikacyjnych.	1
K10	Budowa aplikacji wykorzystującej globalne zmienne. Omówienie i prezentacja przykładowych zastosowań zmiennych globalnych. Budowa aplikacji z kolektorem błędów, omówienie zalet stosowania mechanizmów przekazywania błędów pomiędzy sub-modułami w LabVIEW.	1
K11	Budowa aplikacji z wykorzystaniem mechanizmów zarządzania czasem w LabVIEW. Budowa przykładowej aplikacji maszyny stanów, wyzwalanej mechanizmami czasowymi oraz interakcją z osobą obsługującą. Implementacja mechanizmów timeout w aplikacji typu User interface.	1
K12	Zaawansowana obsługa obiektów kontrolek i wskaźników przy pomocy metod Property Nodes, Invoke Nodes oraz Control References. Zarządzanie interfejsem użytkownika przy wykorzystaniu powyższych metod. Stworzenie przykładowej aplikacji zmieniającej właściwości kontrolki za pomocą jej Property Nodes.	1
K13	Zaawansowana obsługa plików, tworzenie usuwanie i zmienianie plików binarnych w aplikacji LabVIEW.	1
K14	Refaktoring kodu w LabVIEW, tworzenie komentarzy, opisy funkcji połączeń, kontekstowa pomoc do samodzielnie stworzonego sub-VIa . Poprawa istniejącego kodu jego optymalizacja i opis ułatwiający pracę w zespole na kodem.	1
K15	Dystrybucja kodu, przygotowanie plików do dystrybucji, tworzenie własnego pliku instalacyjnego. Tworzenie i debugowanie aplikacji gotowej do dystrybucji typu stand-alone.	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Programowanie i testowanie systemów akwizycja sygnałów z różnych przetworników stosowanych w elektroenergetyce z wykorzystaniem wielofunkcyjnych kart pomiarowych DAQ i oprogramowania LabVIEW.	3
L2	Budowa aplikacji pomiarowej do pomiaru wybranych wielkości fizycznych, z wykorzystaniem złożonego typu danych typu Cluster. Samodzielne stworzenie i wykorzystanie struktury Case do analizy i agregacji danych pomiarowych.	2
L3	Programowanie i testowanie układu sterowania silnikami DC i skokowymi z wykorzystaniem interfejsów równoległych i oprogramowania LabVIEW.	2
L4	Programowanie i testowanie układów zdalnego odczytu liczników energii z wykorzystaniem protokołu ETHERNET, MODBUS, CAN i oprogramowania LabVIEW.	2
L5	Programowanie i testowanie układów sterowania falowników napięcia z wykorzystaniem protokołu MODBUS i oprogramowania LabVIEW.	2
L6	Samodzielna budowa aplikacji opartej o wzorzec maszyny stanów. Maszyna stanu implementująca działanie cztero stanowej maszyny stanów. Prezentacja działania i poszczególnych stanów pracy maszyny na graficznych wskaźnikach LabVIEW.	2
L7	Samodzielna budowa aplikacji typu Producent-Konsument, symulującej działanie wielowątkowego procesu akwizycji danych dla wybranych maszyn i urządzeń w elektroenergetyce.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Systemy pomiarowo-sterujące. LabView jako narzędzie w budowie aplikacji pomiarowo-sterujących. Charakterystyka graficznego języka programowania w LabView.	2
W2	Front Panel, BlockDiagram i Edit Icon środowiska LabView.	2
W3	Typy danych i struktury danych.	2
W4	Struktury programowe	2
W5	Przykładowe aplikacje w LabView	2

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	40
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
modyfikacja algorytmów zadania sterowniczego	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	86
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Test on-line ze znajomości LabVIEW

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

P2 Test zaliczeniowy

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 2.0	Nie zna środowiska LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
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 3.5	W stopniu rozszerzonym 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 4.5	Biegła znajomość środowiska 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 2.0	Nie 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 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 3.5	W stopniu rozszerzonym 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 4.5	Biegłe 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 2.0	Nie umie programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
NA OCENĘ 3.0	Umie w stopniu podstawowym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
NA OCENĘ 3.5	Umie w stopniu rozszerzonym 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 4.5	Biegłe programuje 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 2.0	Ma pNie umie programować aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
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 3.5	Na poziomie rozszerzonym umie 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 4.5	Biegłe programuje aplikacje 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 2.0	Nie 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
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 3.5	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
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 4.5	Rozumie pogłębioną potrzebę 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
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	EiA_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	EiA_W01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	EiA_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	EiA_W08	Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2

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 wspomaganym 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 inż. Prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż.prof.PK Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)

4 dr inż. Tomasz Makowski (kontakt: tomasz.makowski@pk.edu.pl)

5 dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl)

6 mgr inż. Jakub Zielonka (kontakt: jakub.zielonka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....