**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy projektowania urządzeń wirtualnych

**Koordynator przedmiotu:**

doc. dr Wiesław Tłaczała

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PPUW

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student powinien zaliczyć kursy Podstaw elektroniki i Elektroniki w eksperymencie fizycznym oraz znać dobrze obsługę laboratoryjnych przyrządów pomiarowych, takich jak multimetr, oscyloskop, generator funkcyjny, zasilacz stabilizowany. Powinien również znać podstawowe zasady pracy z urządzeniami elektrycznymi.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania przyrządów wirtualnych w zintegrowanym środowisku programowym LabVIEW oraz podstawami techniki cyfrowej.
Zajęcia w laboratorium podzielono na dwie części
- Celem pierwszej części jest opanowanie umiejętności programowania w języku graficznym G - LabVIEW.
- Celem drugiej części jest sprawdzenie nabytych umiejętności przez zaprojektowanie, skonstruowanie i przetestowanie przyrządów wirtualnych współpracujących z rzeczywistymi przyrządami pomiarowymi oraz analizę i prezentację wyników pomiarów.

**Treści kształcenia:**

Merytoryczne treści wykładu

1. Wprowadzenie do LabVIEW. Pojęcie wirtualności. Przyrządy wirtualne - VI i wirtualne systemy pomiarowe - VIS. Komponenty VI. Kolory i linie jako nośniki informacji. Narzędzia do programowania graficznego. Zasada przepływu danych. Instrukcje sterujące – struktury programistyczne. Instrukcje Case, While Loop, For Loop, Sequence, Event. Edycja wzorów i równań – Formula Node, Expression Node. Zmienne lokalne i globalne. Rejestry. Sprzężenie zwrotne. Atrybuty. Operacje na plikach. Dopasowywanie krzywych – liniowe i wielomianem. Analiza i prezentacja wyników w postaci numerycznej i graficznej.

2. Sygnały cyfrowe. Podstawy techniki cyfrowej. Podstawowe operacje logiczne. Modelowanie operacji logicznych. Układy kombinacyjne. Bramki. Klasy układów cyfrowych. Statyczne badanie bramek. Bramki o szczególnych właściwościach. Złożone układy kombinacyjne. Układy sekwencyjne. Przerzutniki. Rejestry. Liczniki. Dzielniki częstotliwości. Przetworniki cyfra-analog i analog-cyfra.

Program laboratorium
1. Podstawy programowania w języku graficznym G – LabVIEW.
2. Podstawy techniki cyfrowej cz. Ia – Układy kombinacyjne.
 Projekt przyrządu symulującego działanie układu dekodera 74HC154.
3. Podstawy techniki cyfrowej cz. Ib – Układy kombinacyjne.
 Projekt dekodera adresów i funkcji w module kontrolera kasety.
4. Struktura wyboru Case i operacje w pętli While Loop.
5. Operacje w pętli For Loop i obsługa wykresów.
6. Dopasowanie krzywych- liniowe i wielomianem. Struktura zdarzeniowa – Event.
7. Struktura sekwencyjna – Sequence. Rejestry. Obsługa portu szeregowego RS 232C.
8. Podstawy techniki cyfrowej cz. IIa - Sekwencyjne układy cyfrowe.
 Projekt układu z rejestrami i wyświetlaczem LED + realizacja.
9. Podstawy techniki cyfrowej cz. IIb - Sekwencyjne układy cyfrowe.
 Projekt układu z licznikami i wyświetlaczem LCD + realizacja.
10. Obsługa programowa zasilacza LPS 305.
11. Zmienne lokalne i globalne. Obsługa portu równoległego LPT.
12. Atrybuty – Property Nodes. Struktura Formula Node.
13. Badanie przetwornika DAC 08.
14. Badanie przetwornika ADC z podwójnym całkowaniem.
15. Zajęcia uzupełniające.

**Metody oceny:**

Przedmiot jest zaliczany na podstawie realizacji zadań obowiązkowych i dodatkowych przewidzianych do wykonania w laboratorium oraz 3 prac kontrolnych.

Zaliczenie laboratorium Ocena
1. Wykonanie wszystkich zadań przewidzianych
 programem 3.0
2. Wykonanie wszystkich zadań obowiązkowych przewidzianych
 programem oraz dodatkowo samodzielne oprogramowanie systemu
 pomiarowego do testowania przetwornika cyfrowo-analogowego DAC 3.5
3. Wykonanie wszystkich zadań obowiązkowych przewidzianych
 programem oraz dodatkowo samodzielne oprogramowanie systemów
 pomiarowych do testowania przetworników cyfrowo-analogowego DAC
 i analogowo-cyfrowego ADC 4.0

Zaliczenie prac kontrolnych Ocena
1. Zaliczenie 2 z 3 prac kontrolnych 3.0
2. Zaliczenie 3 z 3 prac kontrolnych 4.0

Zaliczenie przedmiotu
Do zaliczenia przedmiotu niezbędne jest uzyskanie oceny 3.0 lub wyższej zarówno z laboratorium jak i prac kontrolnych.
Ocena końcowa jest liczona jako średnia arytmetyczna ocen z laboratorium i prac kontrolnych.
Samodzielne opracowanie symulowanego eksperymentu z fizyki umożliwia podwyższenie oceny końcowej o 1 stopień.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

W. Tłaczała, Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwa Naukowo -Techniczne, Warszawa 2005
2. D. Świsulski, Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych, Pomiary Automatyka Kontrola – Miesięcznik Naukowo -Techniczny, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005
3. M. Chruściel, LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008
4. W. Tłaczała, Wirtualne laboratorium podstaw techniki cyfrowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PPUW\_W01:**

Ma podstawową, wiedzę w zakresie działania systemów kontrolno-pomiarowych. Zna procesy fizyczne mające wpływ na pomiar wielkości fizycznych. Posiada wiedzę dotyczącą inżynierii programowania w środowisku LabVIEW.

Weryfikacja:

Realizacja zadań na zajęciach laboratoryjnych, kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W14, FOT\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W07, X1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PPUW\_U01:**

Potrafi zaprojektować proste systemy kontrolno-pomiarowe. Umie, korzystając z dokumentacji, oprogramować pracę urządzeń pomiarowych. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją napisać program w środowisku LabVIEW. Umie wybrać najbardziej optymalne rozwiązania programistyczne dla danego problemu.

Weryfikacja:

Realizacja zadań na zajęciach laboratoryjnych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U04, X1A\_U07, T1A\_U07, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PPUW\_K01:**

Potrafi kreatywnie pracować w celu osiągnięcia wyznaczonego celu.

Weryfikacja:

Realizacja zadań na zajęciach laboratoryjnych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01