**Nazwa przedmiotu:**

Systemy czasu rzeczywistego

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Jędrzej Mączak, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-000-0535

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

 1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz., w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) laboratorium - 8 godz.;
c) konsultacje - 4 godz.;

2) Praca własna studenta – 28 godz., w tym:
a) przygotowanie do zajęć (w tym studia literaturowe): 14 godz.;
b) przygotowania do kolokwium zaliczeniowego: 14 godz.

3) RAZEM – 48 godz.

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

0,8 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 20, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) laboratorium - 8 godz.;
c) konsultacje - 4 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS - 24 godzin pracy studenta, w tym:
a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 8 godzin,
b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 6 godzin,
c) przygotowanie do zajęć - 10 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 8h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 8h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa znajomość programowania sterowników w językach C oraz LabVIEW w zakresie przedmiotów Wprowadzenie do Inżynierii Programowania, Wprowadzenie do Systemów Mikroprocesorowych, Inżynieria Programowania i Komputerowe Systemy w Mechatronice

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawami programowania sterowników stosowanych w układach czasu rzeczywistego (RT).

**Treści kształcenia:**

Wykład:
• Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego.
• Przegląd architektur systemów czasu rzeczywistego (RT).
• Zasady doboru sterowników.
• Programowanie układów FPGA.
• Techniki synchronizacji wątków w układach RT i FPGA.
• Podstawy komunikacji pomiędzy wątkami w układach RT i FPGA.
• Programowanie układów we/wy.

Laboratorium:
• Wielowątkowe architektury aplikacji czasu rzeczywistego.
• Komunikacja pomiędzy wątkami w systemach czasu rzeczywistego
• Programowanie układów wejścia/wyjścia w układach FPGA.
• Komunikacja RT <=> FPGA.

**Metody oceny:**

Wykład
Test sprawdzający stopień przyswojenia materiału. Ocena w skali 2-5.

Laboratorium
Sprawdzian przygotowania do zajęć laboratoryjnych (test na początku zajęć).
Ocena jakości oprogramowania napisanego podczas zajęć.

Stosowana jest ocena punktowa:
• test - 2 pkt,
• wykonanie ćwiczenia – 3 pkt.
Do zaliczenia ćwiczenia wymagane jest uzyskanie 3 punktów
• Ocena końcowa jest średnią ocen ze wszystkich ćwiczeń (przeliczaną z ocen punktowych). Wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.

Ocena końcowa jest średnią z oceny z wykładu i laboratorium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• LabVIEW Real-Time 1Course Manual. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• LabVIEW Real-Time 1Exercises. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• LabVIEW Real-Time 2Course Manual. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• LabVIEW Real-Time 2Course Manual. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• LabVIEW FPGA Course Manual. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• LabVIEW FPGA Exercises. Materiały szkoleniowe firmy National Instruments.
• Strona internetowa www.ni.com

Materiały dostępne na stronie przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mechatronika.net.pl Materiały dostępne w intranecie po zalogowaniu. Login i hasło studenci otrzymują na pierwszych zajęciach.

**Uwagi:**

Obowiązkowy udział w zajęciach laboratoryjnych

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MT000-000-0535-W1:**

Posiada wiedzę o zasadach doboru sterowników i budowie oprogramowania sterowników pracujących w systemach czasu rzeczywistego.

Weryfikacja:

Test sprawdzający na wykładzie. Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.
Ocena jakości napisanego oprogramowania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr2\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MT000-000-0535-U1:**

Potrafi zastosować wiedzę uzyskaną podczas wykładu oraz zajęć z programowania

Weryfikacja:

Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.
Ocena jakości napisanego oprogramowania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U10

**Efekt 1150-MT000-000-0535-U2:**

Potrafi budować zaawansowane programy w języku LabVIEW, pracujące na sterownikach czasu rzeczywistego, służące do rejestracji i analizy sygnałów oraz budowy układów sterowania.

Weryfikacja:

Test sprawdzający na wykładzie .
Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.
Ocena jakości napisanego oprogramowania.

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt 1150-MT000-000-0535-U3:**

Potrafi tworzyć oprogramowanie służące do rejestracji i analizy sygnałów dla systemów czasu rzeczywistego, przeprowadzać pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Weryfikacja:

Test sprawdzający na wykładzie
Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.
Ocena jakości napisanego oprogramowania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U10

**Efekt 1150-MT000-000-0535-U4:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (w tym w języku angielskim) oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski i formułować merytoryczne opinie

Weryfikacja:

Test sprawdzający na wykładzie
Testy sprawdzające przygotowanie do zajęć i stopień przyswojenia wiadomości z poprzednich ćwiczeń.
Ocena jakości napisanego oprogramowania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr2\_U15, KMchtr2\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U04