**Nazwa przedmiotu:**

Cyfrowa analiza sygnałów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jacek Dziurdź

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MBWIB-ISP-0322

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 50 godz., w tym:
a) wykład – 30 godz.;
b) laboratorium – 15 godz.;
c) konsultacje – 5 godz.;
2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:
a) 5 godz. – bieżące przygotowanie studenta do wykładu,
b) 15 godz. – bieżące przygotowanie studenta do laboratorium,
c) 20 godz. – przygotowanie sprawozdań,
d) 10 godz. – przygotowanie do sprawdzianów.
3) RAZEM – 100 godz.

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

2,0 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych – 50 godz., w tym:
a) wykład – 30 godz.;
b) laboratorium – 15 godz.;
c) konsultacje – 5 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS – 50 godz., w tym:
a) 15 godz. – ćwiczenia laboratoryjne,
b) 15 godz. – bieżące przygotowanie studenta do laboratorium;
c) 20 godz. – przygotowanie sprawozdań,

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, a w szczególności dotyczące pojęć: funkcje, pochodne funkcji, całki nieoznaczone, liczby zespolone i trygonometria oraz z przedmiotu Pomiary Wielkości Dynamicznych.

**Limit liczby studentów:**

według zarządzenia Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad przetwarzania cyfrowego sygnałów z uwzględnieniem różnic między funkcjami ciągłymi i dyskretnymi. Uzyskanie wiedzy dotyczącej podstawowych własności przekształceń funkcji z dziedziny czasu do dziedziny częstotliwości (oraz przekształceń odwrotnych). Umiejętność praktycznego zastosowania analiz w dziedzinie częstotliwości (widmowej i za pomocą filtrów) oraz analiz czasowo-częstotliwościowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Zasada działania przetworników analogowo-cyfrowych.
2. Podstawy dyskretyzacji i próbkowania sygnałów.
3. Opis matematyczny oraz własności podstawowych transformacji odwracalnych: Fouriera i Hilberta.
4. Algorytm obliczania szybkiej transformaty Fouriera.
5. Analiza widmowa sygnałów.
6. Filtracja cyfrowa.
7. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Transformata Gabora.
8. Transformata falkowa.
9. Przepróbkowanie sygnałów.
10. Analiza rzędów.
11. Mozliwości i ograniczenia procesu cyfrowego przetwarzania sygnałów.
12.Realizacje sprzętowe analizatorów sygnałów.
Laboratorium:
1. Pojecia podstawowe, próbkowanie i kwantowanie sygnałów.
2. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu.
3. Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości.
4. Analiza czasowo-częstotliwościowa i analiza falkowa.
5. Filtry cyfrowe FIR i IIR.

**Metody oceny:**

Wykład: Zaliczenie na podstawie dwóch sprawdzianów pisemnych.
Laboratorium: Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Podręczniki i wykłady z Matematyki dotyczące następujących zagadnień:
 funkcje, pochodne funkcji, całki nieoznaczone (Analiza 1);
 Liczby zespolone (Algebra);
 Trygonometria.
2. Julius S. Bendat, Allan G. Piersol, Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1976.
3. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2012.
4. Edward Ozimek, Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.
5. Robert Randall, Frequency Analysis, Bruel & Kjaer, Copenhagen 1987.
6. Jerzy Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, Wydawnictwo: WKŁ, Warszawa 2007.
7. Tomasz P.Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2013.
oraz inne książki z podobnych dziedzin.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-MBWIB-ISP-0322\_W1:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o cyfrowej analizie sygnałów

Weryfikacja:

Sprawdzian, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W16, KMiBM\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MBWIB-ISP-0322\_W2:**

Rozumie ideę stosowania różnych metod analizy sygnałów

Weryfikacja:

Sprawdzian, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W16, KMiBM\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-MBWIB-ISP-0322\_U1:**

Zna podstawowe zasady określania parametrów analizy sygnałów

Weryfikacja:

Sprawdzian, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U10, KMiBM\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MBWIB-ISP-0322\_U2:**

Potrafi zastosować odpowiednie metody analizy w praktyce.

Weryfikacja:

Sprawdzian, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U10, KMiBM\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1150-MBWIB-ISP-0322\_K1:**

Umie pracować indywidualnie i w zespole.

Weryfikacja:

Ocena wykonywanych zadań w ramach laboratorium, ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K04, KMiBM\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**