**Nazwa przedmiotu:**

Przetwarzanie sygnałów

**Koordynator przedmiotu:**

prof.nzw.dr hab.inż. K.Kałużyński, dr inż. B.Lesniak-Plewińska, dr inż. J.Żmigrodzki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1140-MTMIN-ISP-5004

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich - 34 godz. w tym:
• Wykład – 15 godz.
• Laboratorium – 15 godz.
• Egzamin – 2 godz.
• Konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna - 45 godz., w tym:
• Przygotowanie do egzaminu, studia literaturowe – 15 godz.
• Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 15 godz.
• Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 15 godz.

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

1,5 punktu ECTS - Liczba godzin bezpośrednich - 34 godz. w tym:
• Wykład – 15 godz.
• Laboratorium – 15 godz.
• Egzamin – 2 godz.
• Konsultacje – 2 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS – 45 godz. w tym:
• Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych – 15 godz.
• Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych – 15 godz.
• Laboratorium – 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

znajomość równań różniczkowych liniowych, podstaw przekształceń całkowych, podstaw elektrotechniki, fizyki i matematyki w zakresie studiów na Wydziale Mechatroniki, umiejętność programowania strukturalnego

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

znajomość podstawowych pojęć i metod opisu sygnałów ciągłych i dyskretnych jedno- i dwuwymiarowych, znajomość podstaw przetwarzania sygnałów i obrazów

**Treści kształcenia:**

Wykład
Klasyfikacja sygnałów. Delta Diraca. Splot. Szereg i transformata Fouriera. Twierdzenie o próbkowaniu. Widmowa gęstość energii i mocy.
Podstawy estymacji parametrów sygnałów losowych. Funkcja i współczynnik korelacji. Twierdzenie Wienera –Chinczyna.
Dyskretne przekształcenie/szereg Fouriera.
Analiza sygnałów niestacjonarnych. Spektrogram. Transformacja falkowa ciągła i dyskretna.
Stacjonarny system liniowy czasu ciągłego. Dyskretne sygnały i systemy liniowe niezmienne względem przesunięcia. Równania różnicowe. Przekształcenie Z. Odpowiedź impulsowa, transmitancja i odpowiedź częstotliwościowa systemu dyskretnego. Filtry cyfrowe, ich właściwości i metody projektowania. Wybrane układy dyskretne.
Transformacja Fouriera 2D.
Powstawanie obrazu w ujęciu systemowym. Próbkowanie obrazu. Interpolacja. Histogram. Filtracja 2D obrazu.
Operacje geometryczne proste i macierzowe. Podstawowe metody segmentacji.

Laboratorium
Analiza widmowa i korelacyjna. Filtracja cyfrowa. Transformacja falkowa 1D. Operacje geometryczne i arytmetyka obrazów. Interpolacja i histogram. Filtracja 2D.

**Metody oceny:**

Egzamin, zaliczenie (lab).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R.G.Lyons Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ 2006
Zieliński T.P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ 2005
Samir I. Abood Digital Signal Processing. A Primer With MATLAB® , CRC Press, 2020
J. Wojciechowski Sygnały i systemy, WKiŁ 2020
W.Malina, M.Smiatacz (2005) Metody cyfrowego przetwarzania obrazów, Exit
R.Tadeusiewicz, P.Korohoda (1997) Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Kraków Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PTS\_W01:**

Zna i rozumie teoretyczne podstawy analizy sygnałów oraz jej praktyczne uwarunkowania

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka PTS\_W02:**

Posiada elementarna wiedzę w obszarze przetwarzania obrazów

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PTS\_U01:**

Umie przeprowadzić analizę widmową i filtrację sygnałów

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka PTS\_U02:**

Umie przeprowadzić filtrację obrazu i wyznaczyć histogram

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PTS\_K01:**

Umie pracować w zespole

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR