**Nazwa przedmiotu:**

Przetwarzanie sygnałów biomedycznych I i II

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab.inż. K.Kałużyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PSB

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120

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

4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 225h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość przekształceń całkowych i rozwinięcia w szereg Fouriera, opisu systemów liniowych (elektrotechnika teoretyczna/podstawy automatyki/sygnały i systemy), podstaw statystyki, zalecana znajomość środowiska MATLAB

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy nt. podstawowych i zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów biomedycznych (analiza widmowa, filtracje, metody korelacyjne, transformacja falkowa, metody specjalne) oraz umiejętności ich wykorzystania

**Treści kształcenia:**

Właściwości wybranych sygnałów biomedycznych. Szereg Fouriera, przekształcenie Fouriera w przetwarzaniu sygnałów. Widmo gęstości amplitudy, energii i mocy. Twierdzenie o próbkowaniu.
Podstawy estymacji parametrów procesów losowych. Funkcja i współczynnik korelacji i autokorelacji. Twierdzenie Wienera-Chinczyna. Estymacja widmowej gęstości mocy sygnałów losowych.
Transformacja Hilberta. Sygnał analityczny.
Dostosowanie przekształcenia Fouriera do potrzeb praktycznej analizy sygnałów. Dyskretna transformata i szereg Fouriera. Funkcje granic.
Analiza czasowo-częstotliwościowa sygnałów. Spektrogram. Prezentacje czasowo-częstotliwościowe.
Filtry cyfrowe w zastosowaniach biomedycznych. Wybrane układy cyfrowe. Banki filtrów.
Transformacja falkowa.
Filtracje specjalne.
Metoda dekompozycji empirycznej EMD.
Przykłady zastosowań do analizy sygnałów biomedycznych – np. analiza widmowa interwałów R-R, analiza widmowa sygnałów dopplerowskich prędkości przepływu krwi, estymacja czasu opóźnienia, estymacja rytmu serca płodu, analiza homomorficzna sygnału mowy.

Laboratorium
Wydobywanie sygnałów z szumu z wykorzystaniem uśredniania.
Analiza sygnału świergotowego. Transformacja Hilberta.
Rozkładu sygnału na mody wewnętrzne (EMD).
Analiza sygnału EKG przy użyciu transformacji falkowej.
Analiza sygnału o nieznanej strukturze.

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin
Laboratorium - zaliczenie na podstawie sprawdzianów i sprawozdań

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zieliński T.P. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ 2005
Zieliński T.P. Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wyd. AGH, 2002
Moczko J., Kramer L. Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wyd. Nauk. UAM, 2001

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PSB\_W01:**

Zna metody analizy sygnałów niestacjonarnych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt PSB\_W02:**

Zna uwarunkowania i metody filtracji sygnałów biomedycznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

**Efekt PSb\_W03:**

Zna zastosowania i ograniczenia przetwarzania sygnałów biomedycznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PSB\_U01:**

Potrafi uzyskać i zinterpretować reprezentację czasowo-częstoliwościową sygnałów biomedycznych (niestacjonarnych)

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt PSB\_U02:**

Ma umiejętność identyfikacji struktury nieznanego sygnału

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U08, K\_U12, K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U18, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PSB\_K01:**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K06