**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy teorii sygnałów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Przemysław Bibik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK375

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 34, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 4 godz.
2. Praca własna studenta – 45 godzin, w tym:
a) 30 godz. - przygotowywanie się studenta do ćwiczeń,
b) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do 3 kolokwiów .
Razem - 79 godz. = 3 punkty ECTS.

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

1, 5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych : 34, w tym:
a) wykład – 15 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 4 godz.

**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:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z matematyki dotyczące funkcji trygonometrycznych, podstawowych wzorów trygonometrycznych, badania granic i ciągłości funkcji, pochodnych oraz całkowania funkcji, rozwinięcia funkcji w szereg Fouriera.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny teorii sygnałów i systemów.

**Treści kształcenia:**

Pojęcie informacji, sygnału, kanału informacji. Sygnały jedno i wielowymiarowe. Sygnały ciągłe i dyskretne. Sygnał harmoniczny ciągły. Opis rzeczywisty i zespolony. Widmo sygnału. Rozkład w szereg Fouriera. Sygnały dyskretne. Próbkowanie. Twierdzenie Shannona. Częstotliwość Nyquista. Aliasing. Impulsy interpolacyjne. Filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR). Średnia ruchoma. Okno próbkowania. Dyskretny impuls jednostkowy. Dyskretny operator splotu. Schematy blokowe. Stacjonarność i liniowość układu. Połączenie szeregowe i równoległe. Przekształcenie Z. Własności przekształcenia. Opóźnienie jednostkowe. Operator splotu. Bieguny i zera układu. Odwrotne przekształcenie Z. Filtry FIR i IIR. Odpowiedź filtra FIR na impuls jednostkowy i wymuszenie harmoniczne. Funkcja przejścia układu. Stan przejściowy i odpowiedź ustalona. Zasada superpozycji. Przykłady filtrów – opóźnienie, dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy. Filtr o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR). Sprzężenie zwrotne i „w przód”. Odpowiedź ustalona. Warunki początkowe działania filtra. Rząd filtra. Filtr pierwszego rzędu. Stabilność. Transmitancja częstotliwościowa. Filtr drugiego rzędu.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie 3 kolokwiów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. McClellan J.H., Schafer R.W., Yoder M.A., “Signal processing first”, Pearson Education Inc. 2003.
2. J. Szabatin, „Przetwarzanie sygnałów”, 2003.
Dodatkowa literatura:
1. Materiały dostarczone przez wykładowcę, udostępniane na stronie internetowej http://zaiol.meil.pw.edu.pl w dziale Dydaktyka.
2. Materiały dostępne dla studentów zarejestrowanych na przedmiot, w semestrze, w którym przedmiot jest uruchomiony.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK375\_U1:**

Potrafi sumować sygnały harmoniczne o takich samych częstościach.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U10, AiR1\_U13

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U2:**

Potrafi obliczyć amplitudę zespoloną sygnału harmonicznego i przedstawić ją na płaszczyźnie zespolonej.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U13, AiR1\_U10

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U3:**

Potrafi przekształcić sygnał harmoniczny w szereg Fouriera.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U10, AiR1\_U13

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U4:**

Potrafi obliczyć odpowiedź impulsową filtra FIR.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U10, AiR1\_U13

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U5:**

Potrafi obliczyć odpowiedź filtra FIR na sygnał impulsowy.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U10, AiR1\_U13

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U6:**

Potrafi obliczyć zera i bieguny filtra IIR.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U10, AiR1\_U13

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

**Charakterystyka ML.NK375\_U7:**

Potrafi obliczyć energię sygnałów impulsowych.

Weryfikacja:

Kolokwium 3.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U13, AiR1\_U10

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