



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zagadnienia przetwarzania sygnałów [S2Eltech2>WZPS]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Technika świetlna

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Michał Gwóźdź prof. PP  
michal.gwozdz@put.poznan.pl

mgr inż. Mariusz Świdorski  
mariusz.swiderski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw programowania, telekomunikacji i matematyki. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z właściwości oraz zasad analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, analizy i projektowania filtrów cyfrowych, szczególnie w aspekcie dyskretnych układów zamkniętych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach oraz dylematach współczesnej inżynierii.

## Umiejętności:

1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
2. Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

## Kompetencje społeczne:

1. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, a zatem wymagają ciągłego uzupełniania.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez jedno 45-minutowe kolokwium realizowane na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 15-20 pytań (testowych i otwartych), różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie kolokwium zaliczeniowego, składającego się z 5-7 zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności oraz na podstawie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

## Treści programowe

Klasyfikacja właściwości sygnału. Przestrzeń sygnałów. Aproksymacje sygnału. Przedstawienie sygnałów przy użyciu wzorów Fouriera. Analogowe procesory sygnału. Szeregi Fouriera. Analiza w dziedzinie częstotliwości. Układy ze sprzężeniem zwrotnym i ich transmitancje. Wykresy Nyquista i Bodego. Próbkowanie i sygnały dyskretne. Przekształcenie dyskretne Fouriera. Modele dyskretne. Równania różnicowe. Przekształcenie Z. Przekształcenie odwrotne z. Zastosowanie filtrowania cyfrowego i regulacji impulsowej. Filtry cyfrowe. Filtry SOI. Filtry NOI.

## Tematyka zajęć

Zagadnienia realizowane podczas wykładu: Systemy i sygnały. Klasyfikacja właściwości sygnału. Wprowadzenie w zagadnienia przestrzeni sygnałów. Aproksymacje sygnału. Przedstawienie sygnałów przy użyciu wzorów Fouriera. Układy liniowe stacjonarne. Analiza w dziedzinie czasu. Analogowe procesory sygnału. Splot. Funkcje osobliwe: impulsy i skoki. Odpowiedź impulsowa. Transmitancje. Widma prążkowe i transmitancja widmowa. Szeregi Fouriera. Analiza w dziedzinie częstotliwości. Transformaty Fouriera i widma ciągle. Impulsy w dziedzinie czasu i częstotliwości. Układy ze sprzężeniem zwrotnym i ich transmitancje. Analiza charakterystyk częstotliwościowych. Wykresy Nyquista i Bodego. Próbkowanie i sygnały dyskretne. Przekształcenie dyskretne Fouriera. Modele dyskretne. Równania różnicowe. Przekształcenie Z. Przekształcenie odwrotne z. Zastosowanie filtrowania cyfrowego i regulacji impulsowej. Liniowe układy dyskretne. Odpowiedź impulsowa. Transmitancja. Przyczynowość i stabilność układów cyfrowych. Filtry cyfrowe. Filtry SOI. Filtry NOI. Zagadnienia projektowania filtrów cyfrowych.

Zagadnienia realizowane podczas laboratorium: Wyznaczanie podstawowych parametrów sygnałów. Przetwarzanie i rekonstrukcja sygnałów. Transformacja Fouriera. Cyfrowa symulacja układów analogowych – Transformacja Z. Filtry cyfrowe. Modulacja analogowa i cyfrowa.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

## Literatura

Podstawowa:

Zieliński T.P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.

Smith S.W., The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing, San Diego 1999.

Stranneby D., Digital Signal Processing: DSP and Applications, Elsevier Inc, Burlington 2001.

Lyons R.G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.

Oppenheim V, Schaffer R.W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa 1979.

Izydorczyk J. i inni, Matlab i podstawy telekomunikacji, Wydawnictwo Helion, 2017.

Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV, Wydawnictwo Helion, 2017.

Materiały edukacyjne Mathworks: <https://www.mathworks.com/>

Uzupełniająca:

Fitz M. P., Fundamentals of Communications Systems, 2007, McGraw-Hill

Hsu Hwei P., Schaum's Outlines of Theory and Problems of Signals and Systems, 1995, McGraw-Hill

Stewart Robert W., Barlee Kenneth W., Dale S.W. Atkinson, and Crockett Louise H., Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR, Strathclyde Academic Media, 2015

MathWorks, FM Stereo Receiver with USRP® Hardware, dostępny 14/12/2019

M. Krystkowiak, M. Świderski, Cyfrowy sterownik rozproszony funkcjonujący w ramach Internet of Things, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2016, Issue 88, s. 165-174

M.Świderski, A. Gulczyński, J. Biernacki, Minimization of magnetoacoustic resonant tags for the electronic article surveillance system, ITM Web of Conferences - 2019, vol. 28, s. 01032-1-01032-2

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 55     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 25     | 1,00 |