



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów [S1IBio1E>CPS]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawy programowania, podstawy pomiarów wielkości fizycznych. Umiejętność samokształcenia i pozyskiwania wiedzy na podstawie zasobów bibliotecznych (w tym e-zasobów) oraz zasobów internetowych (np. Moodle).

### Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów (w tym sygnałów biomedycznych). Wprowadzenie w techniki tworzenia wirtualnych przyrządów i systemów pomiarowo-analizujących. Zainspirowanie studentów do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów (parametryzacji i analizy sygnałów oraz wizualizacji danych).

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

student po zakończeniu kursu:

1. dysponuje wiedzą z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów: wstępne kondycjonowanie sygnałów, zasady konwersji analogowo-cyfrowej i cyfrowo analogowej i dobór jej parametrów w zależności od rodzaju i cech sygnału; dobór odpowiedniego interfejsu akwizycji sygnałów.
2. zna podstawowe miary i charakterystyki sygnałów w dziedzinach: amplitudy, czasu i częstotliwości. zna metody, procedury i algorytmy przetwarzania cyfrowego pozwalające je wyznaczyć.

3. ma wiedzę niezbędną do tworzenia struktur systemów przetwarzania sygnałów (obejmujących parametryzację, analizowanie oraz wizualizację sygnałów i wyników).

Umiejętności:

student po zakończeniu kursu potrafi:

1. skonfigurować podstawowy tor cyfrowego przetwarzania sygnałów obejmujących takie elementy m.in. takie jak: akwizycja, skalowanie, wzmacnianie, synteza sygnałów, filtracja, decymacja, wyzwalanie, wyznaczanie miar sygnału, uśrednianie, wizualizacja, archiwizacja danych.
2. skonfigurować strukturę cyfrowego przetwarzania sygnału umożliwiającą wykonanie podstawowych analiz sygnału w dziedzinach: czasu, amplitudy częstotliwości oraz analizy czasowo-częstotliwościowej. dobrać rodzaj i parametry okien czasowych dla poszczególnych typów analiz i technik przetwarzania sygnałów.
3. utworzyć wirtualny przyrząd pomiarowo analizujący (virtual instrument) z interfejsem użytkownika zawierający panel sterujący i wizualizacji. student umie utworzyć aplikację realizującą cyfrowe przetwarzanie wskazanego sygnału biomedycznego.

Kompetencje społeczne:

1. ma świadomość konieczności uczenia się i samodzielnego pogłębiania wiedzy i umiejętności.
2. ma świadomość roli kadry inżynierskiej w tworzeniu nowych innowacyjnych rozwiązań w obszarze inżynierii biomedycznej oraz znaczenia tych rozwiązań w diagnostyce i terapii medycznej.
3. wie jak myśleć i działać sposób twórczy i proaktywny.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium:

Bieżąca ocena zadań realizowanych w ramach wykonywanych ćwiczeń (programowania)

- ocena znajomości zagadnień teoretycznych niezbędnych do utworzenia aplikacji

- kompletność i poprawność funkcjonowania wykonanego zadania - aplikacji

Zadanie zaliczeniowe: virtual instrument (z puli do wyboru lub własny pomysł) - opcjonalnie.

Wykład:

Forma pisemna lub zdalne testy na platformie MOODLE: 10 - 20 zagadnień obejmujących całość materiału wykładowego i zagadnień wskazanych do samodzielnego przestudiowania.

Kryteria ocen - dotyczą laboratorium i wykładu:

poniżej 60 % ndst. 60-67 % dst. 68-74 % dst. plus 75-83 % db. 84-92 db plus 93-100 % bdb.

### Treści programowe

Wykład:

Wstępne przetwarzanie i kondycjonowanie sygnałów analogowych. Podstawy teoretyczne konwersji analogowo cyfrowej i akwizycji sygnałów. Hardware : przetworniki ADC i DAC, procesory sygnałowe, porty szeregowy i równoległy (typy, parametry konfiguracja). Cyfrowe przetwarzanie szeregów czasowych w dziedzinie czasu, amplitudy i częstotliwości. Metody analizy czasowo-częstotliwościowej. Wizualizacja danych, konwersja formatów danych, archiwizacja. Software: system akwizycji, analizy czasu rzeczywistego (RTA) i sterowania; struktura narzędzi programistycznych i charakterystyka modułów.

Laboratoria:

Ćwiczenia w laboratorium komputerowym są egzemplifikacją treści wykładów. Zadania realizowane przez studentów związane są z doskonaleniem umiejętności ujętych w przedmiotowych efektach kształcenia. Zadanie te obejmują również : indywidualne programowanie i tworzenie fragmentów systemu cyfrowego przetwarzania sygnałów z wykorzystaniem środowiska programowania graficznego (język "G"). Efektem finalnym jest, utworzenie aplikacji - wirtualnego systemu pomiarowo - analizującego (system czasu rzeczywistego) łącznie z interfejsem użytkownika (GUI).

### Metody dydaktyczne

Wykład - prezentacje multimedialne. Treści wykładów udostępniane są w postaci elektronicznej przed rozpoczęciem zajęć, co umożliwia komfortowy i aktywny udział w wykładach.

Laboratoria odbywają się w pracowni cyfrowego przetwarzania sygnałów wyposażonej w stacje robocze i środowisko programistyczne RTA ( Real Time Analysis). Opcjonalnie możliwa jest praca zdalna.

Przedmiot jest kompleksowo wspomagany na platformie e-learningowej Moodle. Są tam dostępne zasoby takie jak: materiały wykładowe, multimedia, materiały źródłowe (wybrane publikacje, noty techniczne), instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, szablony sprawozdań, przykładowe sprawozdania. Możliwe jest również zdalne wykonywanie ćwiczeń na podstawie przygotowanych tutoriali i indywidualnych zestawów danych.

## Literatura

### Podstawowa

1. Zieliński T. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2005.
2. Marven C., Ewers G., A simple approach to digital signal processing, Wiley 1996.
3. Braun S., Discover signal processing, Wiley 2008

### Uzupełniająca

1. Moczko J Kramer L, Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.
2. Qian S., Chen D., Joint Time-Frequency analysis, methods and applications, Prentice Hall PTR Asimon &Schuster Company, 1996.
3. DASyLab - Data Acquisition System Laboratory - User Guide, DASYTEC USA 1996.
4. Materiały uzupełniające zawarte na platformie e-learningowej MOODLE.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	18	1,00