

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2023/2024

*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr inż. Marcin Grochowina
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Marcin Grochowina

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	15			15					2

**1.2. Sposób realizacji zajęć** zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

Wykład – zaliczenie bez oceny.

Laboratoria – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość środowiska Matlab/Octave, podstawowe umiejętności z zakresu programowania

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi technikami cyfrowego przetwarzania sygnałów
C2	Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie programowania podstawowych algorytmów z obszaru DSP (splot, dft, filtracja cyfrowa, korelacja)

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna w stopniu pogłębionym zasady przetwarzania sygnałów na postać cyfrową oraz rozumie konieczność wykorzystywania sygnałów w tej postaci	K_Wo4
EK_02	Student zna pojęcia stosowane w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów oraz rozumie ich związek z formalizmami stosowanymi w informatyce	K_Wo7
EK_03	Student potrafi dokonać pomiarów wielkości fizycznych analogowych i cyfrowych oraz przetworzyć wartości cyfrowe na postać analogowa i odwrotnie	K_Uo6
EK_04	Student potrafi zaplanować i wykonać doświadczenia oraz na ich podstawie dokonać analizy i interpretacji uzyskanych rezultatów	K_Uo8
EK_05	Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę i określić obszary wiedzy i umiejętności z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów w których powinien poszerzyć swoją wiedzę.	K_U12 K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie do DSP, przetwarzanie AC i CA, twierdzenie o próbkowaniu, statystyka, rachunek prawdopodobieństwa, szumy
2. Zapis liczb w pamięci komputerów, zapis stało i zmiennoprzecinkowy, precyzja obliczeń, szum cyfrowy, systemy liniowe
3. Splot, korelacja
4. DFT, właściwości przekształcenia fouriera
5. Filtry cyfrowe o skończonej odpowiedzi impulsowej
6. Filtry cyfrowe o nieskończonej odpowiedzi impulsowej
7. Podsumowanie, zaliczenie

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

## B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
1. Środowisko Matlab/Octave w zastosowaniach DSP, szum losowy o rozkładzie normalnym
2. Dokładność operacji na zmiennych dyskretnych, efekt motyla
3. Wykrywanie wzorców w zaszumionym sygnale
4. DFT z użyciem korelacji
5. Projektowanie filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej
6. Projektowanie filtrów cyfrowych o nieskończonej odpowiedzi impulsowej

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykłady z prezentacją,

Laboratoria – rozwiązywanie zadań, praca w grupach, analiza przykładów, dyskusja.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	wykład, lab.
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	wykład, lab.
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	Lab.
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	lab.
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, dyskusja	w., lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

#### Laboratoria

Ocena z odpowiedzi i/lub sprawdzianów wejściowych; aktywność na zajęciach, kolokwium zaliczeniowe.

- kolokwium w formie praktycznej realizacji zadania zaliczeniowego – warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie oceny pozytywnej.

Z kolokwium student uzyskuje zaliczenie w przypadku poprawnej kompilacji, zaprogramowania w pamięci mikrokontrolera oraz uruchomienia zadanego programu z co najmniej podstawowym zestawem funkcjonalności (obsługa binarnego wejścia/wyjścia).

Ocenę końcową z laboratorium oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych z kolokwium i odpowiedzi / sprawdzianów oraz z aktywności w proporcji 50% ocena z kolokwium i 25% ocena aktywności, 25% ocena ze sprawdzianów wejściowych, przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

Uzyskanie zaliczenia z przedmiotu jest równoznaczne z realizacją wszystkich założonych

efektów uczenia się.

### Wykład

Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych. Uzyskanie pozytywnej oceny z laboratoriów uwzględnia weryfikację wiedzy wykładowej (w trakcie kolokwium z laboratoriów).

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	58
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Smith, Steven W., and Michał Nadachowski: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydawnictwo BTC, 2007.
2. Zieliński, Tomasz Piotr. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. Wydawnictwa Komunikacji Łączności, 2005.
3. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania, Dag Stranneby. BTC, 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. Meher, Pramod Kumar, and Thanos Stouraitis, eds.: Arithmetic Circuits for DSP Applications. John Wiley & Sons, 2017.
2. Grochowina, Marcin, and Lucyna Leniowska: Analysys of the impact of disturbance on the arteriovenous fistula state classification: FedCSIS (Communication Papers). 2017.
3. Gil, Dorota, Marcin Grochowina, and Lucyna Leniowska: Detecting of the rolling bearing state based on acoustic signal and the k-NN classifier. 2019 Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications (SPA). IEEE, 2019.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej