

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025 – 2025/2026
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych / Instytut Informatyki
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok 1, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. M. Grochowina
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. M. 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			30					4

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 – egzamin

Ćwiczenia laboratoryjne – 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 ¹
EK_01	Zna i rozumie metody cyfrowego przetwarzania sygnałów wykorzystywane do analizy, modelowania i optymalizacji układów mechatronicznych.	K_Wo4
EK_02	Zna i rozumie informatyczne podstawy reprezentacji sygnałów dyskretnych oraz wybrane algorytmy DSP, w tym splot, korelację, DFT i filtrację cyfrową.	K_Wo7
EK_03	Potrafi przetwarzać wyniki pomiarów sygnałów oraz przedstawiać je w postaci liczbowej i graficznej, poprawnie je interpretując.	K_Uo6
EK_04	Potrafi planować i wykonywać eksperymenty oraz symulacje komputerowe z zakresu DSP, analizować wyniki i oceniać skuteczność zastosowanych algorytmów	K_Uo8
EK_05	Potrafi identyfikować potrzeby dalszego kształcenia w zakresie DSP oraz samodzielnie rozwijać umiejętności programowania i analizy sygnałów.	K_U12
EK_06	Jest gotów do krytycznej oceny poprawności własnych obliczeń, wyników przetwarzania sygnałów oraz formułowanych wniosków inżynierskich.	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

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

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

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

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
7. Podsumowanie, zaliczenie

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykłady z prezentacją,

Ćwiczenia laboratoryjne – *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	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	W., LAB.
EK_02	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	W., LAB.
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	LAB.
EK_04	Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów	W., LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

W skład oceny końcowej wchodzi dwa elementy:
 aktywność na zajęciach obejmująca zaangażowanie w realizowane ćwiczenia oraz sprawność i poprawność realizacji zadań.
 sprawozdania realizowane w trakcie zajęć i zawierające kod opracowanych programów oraz wykresy wizualizujące wyniki obliczeń.
 Ocenę końcową z laboratorium oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych z aktywności i sprawozdań w równych proporcjach.
 wszystkie oceny muszą być pozytywne.

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	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
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. "Analysis 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