

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza sygnałów w anatomii klinicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIIS B4 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedyskutowanie negatywnych efektów cyfrowej analizy sygnałów: efektu aliasingu i efektu rozmycia widma.

Cel 2 Omówienie współczesnych metod analiz częstotliwościowych sygnałów, w tym sygnałów niestacjonarnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego oraz znajomość działań w zbiorze liczb zespolonych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student który zaliczył przedmiot jest w stanie rozróżnić różne typy sygnałów.

EK2 Wiedza Student który zaliczył przedmiot zna zalety i ograniczenia cyfrowej analizy sygnałów.

EK3 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot jest w stanie zastosować podstawowe funkcje służące do opisu pojedynczego sygnału i związku pomiędzy sygnałami

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot potrafi uzyskać informację o strukturze częstotliwościowej sygnału.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Generacja i prezentacja sygnałów różnych typów.	2
L2	Funkcja korelacji własnej i korelacji wzajemnej.	2
L3	Szybka transformata Fouriera. Gęstość widmowa mocy.	2
L4	Szybka transformata Fouriera dla sygnałów niestacjonarnych. Efekt aliasingu.	2
L5	Efekt rozmycia widma. Funkcje okien.	2
L6	Transformata falkowa.	2
L7	Interpretacja przebiegów czasowych sygnałów stosowanych w diagnostyce chorób człowieka.	2
L8	Odrabianie i zaliczanie ćwiczeń zaległych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie sygnału. Klasyfikacja sygnałów.	1
W2	Podstawowe parametry pojedynczego sygnału.	1
W3	Funkcja korelacji własnej, korelacji wzajemnej, gęstości widmowej mocy i wzajemnej gęstości widmowej mocy.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Próbkowanie i kwantowanie sygnałów. Twierdzenie o próbkowaniu. Częstotliwość Nyquista.	2
W5	Metody analizy częstotliwościowej sygnałów stacjonarnych: szereg Fouriera, transformata Fouriera (FT), dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT). Twierdzenie Parsewala.	2
W6	Efekt rozmycia widma. Funkcje okien czasowych.	1
W7	Metody analizy sygnałów niestacjonarnych: transformata Fouriera dla sygnałów niestacjonarnych (STFT), ułamkowa transformata Fouriera (FRFT), ciągła i dyskretna transformata falkowa (CWT, DWT), dystrybucja Wignera-Villea (WVD).	3
W8	Elementy budowy oraz funkcja układu nerwowego i wewnątrzwydzielniczego człowieka. Przesyłanie bodźców. Budowa narządu słuchu człowieka. Sposób i miejsce analizy częstotliwościowej sygnału.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów na PK..

W2 Pozytywna ocena podsumowująca.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student zna klasyfikację sygnałów i jej klucz.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić ograniczenia cyfrowej analizy sygnałów.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna zastosowanie funkcji korelacji własnej oraz funkcji gęstości widmowej mocy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać czas próbkowania oraz uzyskać informację o strukturze częstotliwościowej dowolnego sygnału.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 2	L1 L2 L3 L8 W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	L3 L4 L5 L8 W1 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 2	L2 L3 L4 L5 L6 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Ozimek E.** — *Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów*, Poznań-Warszawa, 1985, PWN
- [2] | **Szabatin J.** — *Podstawy teorii sygnałów*, Miejscość, 2003, WKŁ
- [3] | **Kozień M.S.** — *Ćwiczenia laboratoryjne z miernictwa dynamicznego*, Kraków, 2000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Kozień M.S., Lorkowski J. (red.)** — *Przetwarzanie sygnałów w organizmie człowieka i ich analiza. Cz.1 Anatomia kliniczna układów związanych z przesyłaniem sygnałów*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

- [5] | **Augustyniak P.** — *Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych*, Kraków, 2001, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Debnath L.** — *Wavelets and signal processing*, Boston, 2003, Birkhauser
- [2] | **Stankovic L., Dakovic M., Thayaparan T.** — *Time-frequency signal analysis with applications*, Bostan, London, 2013, Artech House
- [3] | **Kałużyński K.** — *Analysis and modelling of ultrasonic Doppler signals in medical application*, Warszawa, 1998, Oficyna Politechniki Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Gabriela Chwalik (kontakt: chwalik.gabriela@gmail.com)
- 3 dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: llacny@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Daniel Ziemiński (kontakt: dziemianski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....