

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria sygnałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	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 identyfikuje różne typy sygnałów.

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

EK3 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętność zastosowania podstawowych funkcje służące do opisu pojedynczego sygnału i związku pomiędzy sygnałami.

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot rozpoznaje strukturę częstotliwościową 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	Modulacja i demodulacja sygnałów.	2
L8	Odrabianie i zaliczanie ćwiczeń zaległych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie sygnału. Klasyfikacja sygnałów.	2
W2	Podstawowe parametry pojedynczego sygnału.	1
W3	Funkcja korelacji własnej, korelacji wzajemnej, gęstości widmowej mocy i wzajemnej gęstości widmowej mocy.	2
W4	Próbkowanie i kwantowanie sygnałów. Twierdzenie o próbkowaniu. Częstotliwość Nyquista.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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).	4
W8	Zasada nieoznaczoności Heisenberga dla sygnałów. Splot funkcji i jego zastosowanie w teorii sygnałów.	1

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Egzamin pisemny

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 niepełną klasyfikację sygnałów i jej klucz.
NA OCENĘ 3.5	Student zna niepełną klasyfikację sygnałów i nie w pełni poprawne ich definicje.
NA OCENĘ 4.0	Student zna niepełną klasyfikację sygnałów lub nie w pełni poprawne ich definicje.
NA OCENĘ 4.5	Student zna klasyfikację sygnałów i nie w pełni poprawne ich definicje.
NA OCENĘ 5.0	Student zna klasyfikację sygnałów i poprawne ich definicje.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia ograniczenia cyfrowej analizy sygnałów z błędami.
NA OCENĘ 3.5	Student wymienia ograniczenia wynikające z próbkowania z błędami.
NA OCENĘ 4.0	Student wymienia ograniczenia wynikające z próbkowania z błędami lub kwantowania z błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student wymienia ograniczenia wynikające z próbkowania z małymi błędami lub kwantowania z małymi błędami.
NA OCENĘ 5.0	Student wymienia ograniczenia wynikające z próbkowania bez błędów i kwantowania bez błędów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicję funkcji korelacji własnej oraz funkcji gęstości widmowej mocy.
NA OCENĘ 3.5	Student zna definicję funkcji korelacji własnej i funkcji gęstości widmowej mocy. oraz ich własności.

NA OCENĘ 4.0	Student zna definicję funkcji korelacji własnej, korelacji wzajemnej, funkcji gęstości widmowej mocy, funkcji wzajemnej gęstości widmowej mocy oraz ich własności.
NA OCENĘ 4.5	Student zna definicję funkcji korelacji własnej, korelacji wzajemnej, funkcji gęstości widmowej mocy, funkcji wzajemnej gęstości widmowej mocy, ich własności oraz potrafi zastosować w praktyce wybrana z tych metod.
NA OCENĘ 5.0	Student zna definicję funkcji korelacji własnej, korelacji wzajemnej, funkcji gęstości widmowej mocy, funkcji wzajemnej gęstości widmowej mocy, ich własności oraz potrafi zastosować w praktyce wszystkie te metody.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność stosowania funkcji FFT z błędami interpretacji.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada umiejętność stosowania funkcji FFT bez błędów interpretacji.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada umiejętność stosowania funkcji FFT bez błędów interpretacji oraz posiada umiejętność doboru czasu próbkowania.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada umiejętność stosowania funkcji FFT bez błędów interpretacji, posiada umiejętność doboru czasu próbkowania oraz doboru metody analizy częstotliwościowej sygnału niestacjonarnego.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada umiejętność stosowania funkcji FFT bez błędów interpretacji, posiada umiejętność doboru czasu próbkowania oraz doboru metody analizy częstotliwościowej sygnału niestacjonarnego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 2	W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 W4 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 2	L2 L3 L4 L5 L6 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Ozimek E. — *Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów*, Poznań-Warszawa, 1985, PWN
- [2] Szabatin J. — *Podstawy teorii sygnałów*, Miejscowość, 2003, WKŁ
- [3] Koziń M.S. — *Ćwiczenia laboratoryjne z miernictwa dynamicznego*, Kraków, 2000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Koziń (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-Pilszyk (kontakt: gabriela.chwalik@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Marek Stanisław Koziń (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)

.....
.....
.....
.....
.....