

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych, Automatyzacja systemów wytwarzania, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria sygnałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS B9 23/24
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 Zapoznanie studentów z podstawami cyfrowej analizy sygnałów oraz jej ograniczeniami.

Cel 2 Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami analiz częstotliwościowych sygnałów (w tym sygnałów niestacjonarnych) oraz ich ograniczeniami.

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 funkcji służących do opisu pojedynczego sygnału i związku pomiędzy sygnałami.

EK4 Umiejętności Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętność przeprowadzenia analizy 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	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. Efekt aliasingu. Efekt plotka.	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 zaliczeniowy.

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.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna klasyfikację sygnałów i definiuje każdy rodzaj sygnału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student wymienia ograniczenia wynikające z próbkowania bez błędów i kwantowania bez błędów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
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 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
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 SZCZEGÓŁOWYCH 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

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
----------------------	--	--------------------	----------------------	--------------------------	---------------

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] | **Kozień 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 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-Pilszyk (kontakt: gabriela.chwalik@pk.edu.pl)
- 3 prof. dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: lukasz.lacny@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: janusz.tarnowski@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: daniel.ziemianski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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