

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria kliniczna, Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza sygnałów w anatomii klinicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Signal analysis for clinical anatomy
KOD PRZEDMIOTU	WM IBIOM oIIS C3 13/14
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 Zapoznanie z podstawowymi metodami analizy sygnałów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego i prowadzenia analiz w zbiorze liczb zespolonych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot jest w stanie zdefiniować podstawowe funkcje służące do opisu sygnału i związku pomiędzy sygnałami

**EK3 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot jest w stanie zinterpretować ograniczenia cyfrowej analizy sygnałów.

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi dokonać analizy dowolnego sygnału w celu jego klasyfikacji oraz podania podstawowych parametrów.

**EK5 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi uzyskać informację o strukturze częstotliwościowej sygnału.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Elementy budowy oraz funkcja układu nerwowego i wewnątrzwydzielniczego człowieka. Przesyłanie bodźców. Budowa narządu słuchu człowieka. Sposób i miejsce analizy częstotliwościowej sygnału.	2
<b>W2</b>	Pojęcie sygnału. Klasyfikacja sygnałów.	1
<b>W3</b>	Podstawowe parametry pojedynczego sygnału. Sygnały o ograniczonej mocy i o ograniczonej energii.	2
<b>W4</b>	Funkcje korelacji własnej i korelacji wzajemnej.	1
<b>W5</b>	Funkcje gęstości widmowej mocy i wzajemnej gęstości widmowej mocy. Interpretacja.	1
<b>W6</b>	Próbkowanie i kwantowanie sygnałów. Twierdzenie o próbkowaniu. Częstotliwość Nyquista.	1
<b>W7</b>	Zasada nieoznaczoności Heisenberga dla sygnałów. Dystrybucja Wignera-Ville'a.	1
<b>W8</b>	Analiza fourierowska sygnałów: szereg Fouriera, transformata Fouriera, dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT), transformata Fouriera dla sygnałów niestacjonatnych (STFT).	3
<b>W9</b>	Efekt rozmycia widma. Funkcje okien.	1
<b>W10</b>	Definicja falki. Ciągła i dyskretna transformata falkowa (CWT,DWT). Reprezentacja sygnału w postaci falek.	2

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	Transformata falkowa.	2
L6	Efekt rozmycia widma. Funkcje okien,	2
L7	Modulacja i demodulacja sygnałów.	2
L8	Odrabianie ćwiczeń i zaliczanie ćwiczeń zaległych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać czas próbkowania oraz uzyskać informację o strukturze częstotliwościowej dowolnego sygnału.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01, K2_W02	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W01, K2_W02	Cel 1	W2 W3 W4 W7 W9	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W01, K2_W02	Cel 1	W5 W7 W8	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_UB06, K2_UP04	Cel 1	W6 W9	N1 N2	F1 P1
EK5	K2_UB06, K2_UP04	Cel 1	W7 W10	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Baskakow Ś.I.** — *Sygnaly i układy radiotechniczne*, Warszawa, 1991, PWN
- [2] | **Ozimek E.** — *Podstawy teoretyczne analizy widmowej sygnałów*, Warszawa-Poznań, 1985, PWN
- [3] | **Szabatin J.** — *Podstawy teorii sygnałów*, Warszawa, 1990, WKŁ
- [4] | **Kozień M.S., Lorkowski J. (red.)** — *Przesyłanie sygnałów w organizmie człowieka i ich analiza, cz.1*, Kraków, 2012, PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Kozień M.S.** — *Ćwiczenia laboratoryjne z miernictwa dynamicznego*, Kraków, 2000, PK
- [2] | **Papir Z.** — *Analiza częstotliwościowa sygnałów. Zbiór zadań*, Kraków, 1995, AGH
- [3] | **Moczko J., Kramer L.** — *Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych*, Poznań, 2001, UAM

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Marek Kozień (kontakt: [kozien@mech.pk.edu.pl](mailto:kozien@mech.pk.edu.pl))

2 mgr inż. Łukasz Łacny (kontakt: [llacny@pk.edu.pl](mailto:llacny@pk.edu.pl))

3 dr inż. Michał Pracik (kontakt: [pracik@mech.pk.edu.pl](mailto:pracik@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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