

## WYDZIAŁ MATEMATYKI

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Analiza danych muzycznych

Nazwa w języku angielskim: Music data analysis

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka i Analiza Danych

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: 1 stopień, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*

Kod przedmiotu

Grupa kursów TAK / ~~NIE~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75	50			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
W tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału (BU)	1,3	1,3			

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

Znajomość podstawowych zagadnień analizy matematycznej, równań różniczkowych i statystyki.

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Opanowanie wiedzy dotyczącej natury dźwięku, skal muzycznych, interwałów i ich matematycznego opisu.

C2 Poznanie metod i narzędzi matematycznych stosowanych w analizie sygnałów muzycznych.

C3 Opanowanie wiedzy dotyczącej cyfrowej reprezentacji muzyki.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe cechy dźwięku i ich opis matematyczny.

PEK\_W02 Zna podstawowe narzędzia matematyczne stosowane w analizie i zapisie sygnału dźwiękowego.

PEK_W03	Zna podstawowe zasady cyfrowego zapisu dźwięku.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Potrafi podać rozwiązanie ogólne równania struny i skonstruować szereg harmoniczny dla danej częstotliwości podstawowej.
PEK_U02	Potrafi zastosować transformatę Fouriera i dyskretną transformatę Fouriera w zagadnieniach dotyczących analizy dźwięku.
PEK_U03	Zna i potrafi zastosować filtry w analizie sygnałów.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę
PEK_K02	Posiada umiejętność stawiania sobie i realizowania celów z zachowaniem dobrych interpersonalnych relacji z członkami społeczności akademickiej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady		
Wy1	Podstawowa wiedza o sygnałach dźwiękowych. Równanie struny i jego rozwiązania. Skale muzyczne i interwały, alikwoty. Strój równomiernie temperowany. Wysokość, głośność, barwa dźwięku i ich opis matematyczny.	8
Wy2	Podstawy analizy sygnału muzycznego. Szereg Fouriera i transformata Fouriera. Dyskretna transformata Fouriera i analiza spektralna. Szybka transformata Fouriera.	8
Wy3	Filtrowanie sygnałów. Proces filtracji w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Filtry analogowe i cyfrowe. Równoważność filtrów analogowych i cyfrowych.	6
Wy4	Transformata Gabora. Okno czasowe i częstotliwościowe. Zasada nieoznaczoności. Transformata falkowa. Analiza wielorozdzielcza. Rozwinięcia falkowe.	6
Wy5	Cyfrowa reprezentacja muzyki. Podstawowe formaty cyfrowego zapisu dźwięku.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć – ćwiczenia		
Ćw1	Ćwiczenia ilustrujące poszczególne tematy z wykładu.	30
Suma godzin		30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna. Ilustracja omawianych zagadnień przy pomocy programów komputerowych i instrumentów muzycznych.
2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. Ilustracja omawianych zagadnień przy pomocy programów komputerowych.
3. Konsultacje.
4. Praca własna studenta-przygotowanie do ćwiczeń.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki
F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	Kolokwium
$P=0,2 \cdot F1 + 0,8 \cdot F2$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] P. Brémaud, Mathematical Principles of Signal Processing, Fourier and Wavelet Analysis, Springer 2002.

[2] M. Müller, Fundamentals of Music Processing, Springer 2015.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] C. Weihs, D. Jannach, I. Vatulkin, G. Rudolph, Music data analysis, A Chapman & Hall Book 2016.

[2] T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności 2007.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. Paweł Sztonyk (pawel.sztonyk@pwr.edu.pl)

