

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka i fizjologia dźwięku
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physics and Physiology of Sound
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS F1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	15	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Przedstawienie podstawowych zjawisk akustycznych jako fizycznej i fizjologicznej podstawy tworzenia i odbioru muzyki

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Nauka elementów komputerowej syntezy dźwięku

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Nauka o wykorzystaniu zjawisk akustycznych w badaniach materiałowych

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Elementy akustycznego projektowania pomieszczeń

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

1 Wymaganie 1 Znajomość podstaw mechaniki ośrodków ciągłych oraz fizyki drgań i ruchów falowych

2 Wymaganie 2 Umiejętność programowania w różnych środowiskach: MATLAB, MATHEMATICA, MAPLE...

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Znajomość zjawisk akustycznych, także w terminologii używanej w środowisku muzyków

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Znajomość fizyki i fizjologicznych podstaw percepcji dźwięku

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Umiejętność komputerowego tworzenia zamierzonych efektów dźwiękowych, np. sztucznych instrumentów muzycznych i testów percepcji dźwięku

**EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 Poznanie ultradźwiękowych metod badań materiałów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Monochord Pitagorasa i związek konsonansu ze stosunkami liczbowymi, wysokość dźwięku i interwały muzyczne	2
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Przebiegi okresowe i szeregi Fouriera, barwa dźwięku	2
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Oscylator harmoniczny, struna i piszczałka bezdyspersyjna, prawa Mersenne'a, prędkość dźwięku	4
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Zjawiska nieharmoniczne w ruchach belek o skończonym przekroju, krzywa Railsbacka w strojeniu fortapianu.	2
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Drgania obiektów dwu i trójwymiarowych, figury Chladniego, fizyka dzwonów	2
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Prawo Webera-Fechnera i jego uogólnienia w percepcji wrażeń zmysłowych, głośność dźwięku, decybel	2
<b>W7</b>	Treści programowe 7 Przebiegi o widmie ciągłym, transformata Fouriera, szumy	2
<b>W8</b>	Treści programowe 8 Analiza szeregów czasowych, funkcja korelacji, prawo Zipfa i prawidłowości w przebiegach parametrów utworów muzycznych	2
<b>W9</b>	Treści programowe 9 Teoria odpowiedzi liniowej w dziedzinie czasu, odpowiedź impulsowa, spłot funkcji, pogłos, filtry	2
<b>W10</b>	Treści programowe 10 Podstawy akustyki pomieszczeń, czas pogłosu, zrozumiałość mowy	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W11</b>	Treści programowe 11 Podstawy ultradźwiękowych badań materiałów, granice ośrodków, konwersja modów, impedancja charakterystyczna	4
<b>W12</b>	Treści programowe 12 Budowa ludzkiego narządu słuchu, Helmholtza teoria percepcji wysokości dźwięku i jej aktualizacje	2
<b>W13</b>	Treści programowe 13 Elementy historii muzyki jako konsekwencji odkrywanych zjawisk akustycznych	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Treści programowe 1 Tworzenie przebiegów sinusoidalnych i okresowych	2
<b>K2</b>	Treści programowe 2 Sprawdzenie zależności barwy dźwięku od fazy składowych harmoniczných i granic stosowalności zjawiska	2
<b>K3</b>	Treści programowe 3 Komputerowe tworzenie instrumentów muzycznych, obwiednia	2
<b>K4</b>	Treści programowe 4 Splot numeryczny, sztuczny pogłos	2
<b>K5</b>	Treści programowe 5 Generatory szumów, kompozycje stochastyczne	2
<b>K6</b>	Treści programowe 6 Obliczanie współczynników przejścia i odbicia fal akustycznych na granicach ośrodków	2
<b>K7</b>	Treści programowe 7 Korzystanie z dostępnych programów do akustycznego projektowania pomieszczeń	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Treści programowe 1 Projektowanie testów percepcji dźwięku	5
<b>P2</b>	Treści programowe 2 Projektowanie komputerowych instrumentów muzycznych i kompozycji	5
<b>P3</b>	Treści programowe 3 Realizacja własnych projektów	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykład

N2 Narzędzie 2 Tworzenie własnych programów

N3 Narzędzie 3 Prezentacje projektów

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Wykonanie poszczególnych zadań programistycznych

F2 Ocena 2 Wykonanie własnego projektu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Suma wykonanych zadań i prezentacji własnego projektu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	znajomość fizycznych zjawisk określających cechy dźwięku
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	znajomość fizycznych podstaw generacji wielotonów harmoniczných, Helmholtza teoria percepcji wysokości dźwięku
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie zaproponowanych zadań programistycznych, projekt własny
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	znajomość podstaw zjawisk odbicia i przechodzenia dźwięków o różnych polaryzacjach przez płaskie granice ośrodków

## 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 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W6 W8 W12 W13	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 2	W5 W9 W10 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 P1 P2 P3	N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 3	W11 K6	N1 N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Ian Johnston** — *Measured Tones*, Abingdon-on-Thames, 2009, Taylor-Francis
- [2 ] **Neville H. Fletcher** **Thomas D. Rossing** — *The Physics of Musical Instruments*, New York, 1991, Springer
- [3 ] **Joseph L. Rose** — *Ultrasonic Waves in Solid Media*, New York, 1999, Cambridge University
- [4 ] **A. Kulowski** — *Akustyka sal*, Gdańsk, 2011, Politechnika Gdańska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **H. Helmholtz** — *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music*, Dover, 1954, Dover Publ.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Piotr Zieliński (kontakt: [pzielinski@pk.edu.pl](mailto:pzielinski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)