

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Grafika komputerowa i multimedia dla licencjatów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Fizyka i fizjologia dźwięku     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Physics and Physiology of Sound |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI I oIIS D2 17/18           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                            |
| SEMESTRY                                | 2                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 0          | 30      |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zaznajomienie studentów z podstawami fizycznymi i fizjologicznymi powstawania, pomiaru i percepcji zjawisk dźwiękowych w ich zastosowaniach, technicznych, badawczych i artystycznych.

**Cel 2** Zaznajomienie studentów z nazewnictwem używanym w muzyce i muzykologii wraz z przekrojem historii muzyki.

**Cel 3** Zastosowanie narzędzi informatycznych i elektronicznych w przetwarzaniu i syntezie dźwięku.

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

- 1 Znajomość podstaw fizyki i analizy matematycznej.
- 2 Umiejętność używania podstawowych narzędzi informatycznych do obliczeń numerycznych i modelowania zjawisk fizycznych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość zjawisk fizycznych związanych z powstawaniem, propagacją i detekcją dźwięku oraz z fizjologicznych podstaw percepcji wrażeń akustycznych.

**EK2 Wiedza** Znajomość używanego w środowiskach muzycznych nazewnictwa związanego z fizycznymi parametrami dźwięku. Techniki i style kompozytorskie w przekroju historycznym. Podstawy instrumentoznawstwa.

**EK3 Umiejętności** Podstawowa synteza i obróbka materiału dźwiękowego. Tworzenie ilustracji dźwiękowych z materiału nagranego i syntezowanego. Użycie cyfrowej syntezy dźwięku do badań fizjologii i kształcenia słuchu.

**EK4 Umiejętności** Zapis nutowy. Zasady muzyki.

**EK5 Kompetencje społeczne** Umiejętność komunikacji w środowiskach wykorzystujących zjawiska akustyczne.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Konsonans, dysonans, interwały muzyczne, wpływ pitagoreizmu na europejską kulturę muzyczną.                 | 4                |
| <b>W2</b> | Konsonans, a chorał gregoriański i wczesna wielogłosowość.                                                  | 2                |
| <b>W3</b> | Fizyczne parametry dźwięku muzycznego: wysokość dźwięku, barwa, głośność. Prawo Webera-Fechnera i decybele. | 2                |
| <b>W4</b> | Źródła dźwięku, drgania własne, prawa Mersenne'a, budowa instrumentów melodycznych, formanty mowy.          | 4                |
| <b>W5</b> | Szeregi i całki Fouriera. Przebiegi okresowe i nieokresowe, budowa instrumentów perkusyjnych i szumy.       | 4                |
| <b>W6</b> | Cyfrowy zapis dźwięku, próbkowanie, częstotliwość Nyquista, kompresja.                                      | 2                |
| <b>W7</b> | Dudnienia i Helmholtza teoria percepcji wysokości dźwięku oraz wrażenia konsonansu.                         | 2                |
| <b>W8</b> | Polifonia renesansowa i technika nota-contra notam. Muzyka menzuralna i zapis nutowy.                       | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                                         |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W9</b>  | Podstawy akustyki wnętrz, odpowiedź impulsowa, czas pogłosu. Polichóralność i styl koncertujący.        | 2                |
| <b>W10</b> | Rozwój harmonii klasycznej, pokrewieństwo dźwięków. Modalność vs. tonalność. Formy muzyki europejskiej. | 2                |
| <b>W11</b> | Dźwięk w technice i diagnostyce medycznej.                                                              | 4                |

| PROJEKT   |                                                                                                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Synteza dźwiękowa: projektowanie instrumentów elektronicznych.                                            | 8                |
| <b>P2</b> | Komputer w badaniu własności słuchu: dudnienia, wysokość resztkowa, kierunkowość słyszenia, barwa a faza. | 8                |
| <b>P3</b> | Zapis nutowy, kształcenie słuchu, podstawy harmonii.                                                      | 4                |
| <b>P4</b> | Efekty: sztuczny pogłos, filtry, korekcja graficzna. Sonizacja.                                           | 4                |
| <b>P5</b> | Ilustracja dźwiękowa, algorytmy komponujące, złudzenia dźwiękowe.                                         | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 14                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 12                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 14                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Projekt

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | podstawowe parametry dźwięku i cechy dźwięku używane w nauce o muzyce, podstawy fizyki drgań i fal, podstawy budowy instrumentów muzycznych                   |
| NA OCENĘ 3.5        | j.w. plus matematyczne podstawy odpowiedzi liniowej, analizy fourierowskiej, filtrowania i (sztucznego) pogłosu; model Helmholtza percepcji wysokości dźwięku |
| NA OCENĘ 4.0        | j.w. plus synteza przykładów potwierdzających/zaprzeczających modelowi Helmholtza, np. niezależność barwy od fazy                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | j.w. plus samodzielna synteza przykładów i/lub muzyki elektronicznej                                                                                          |

|                     |                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | j.w. ze znaczną biegłością                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | podstawy fizyczne terminów muzycznych i akustyki pomieszczeń, periodyzacja muzyki europejskiej                              |
| NA OCENĘ 3.5        | j.w. plus podstawy wyjaśnień użycia konsekwencji zjawisk przyrody przez kompozytorów różnych epok, podstawy form muzycznych |
| NA OCENĘ 4.0        | j.w. plus akustyczne podstawy harmonii i kontrapunktu, formy muzyki polifonicznej i homofonicznej                           |
| NA OCENĘ 4.5        | j.w. plus współczesne kierunki twórczości kompozytorskiej                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | j.w. ze znaczną biegłością                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | proste instrumenty syntetyczne z użyciem Audacity                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | j.w plus programowane instrumenty muzyczne w MATLAB                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | j.w. kombinacja zapisu nutowego i fragmentów elektronicznych                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | j.w. plus własne kompozycje                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | j.w. ze znaczną biegłością                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | podstawy zapisu nutowego; elementarne cechy dźwięku                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | j.w. plus czytanie nut w komputerze lub na klawiaturze                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | j.w. plus zapis utworów wielogłosowych                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | j.w. plus czytanie nut głosem                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | j.w. ze znaczną biegłością                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość podstawowej terminologii akustycznej i muzycznej                                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | j.w. plus podstawowa diagnostyka zjawisk akustycznych                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | j.w. plus umiejętność doradztwa z użyciem technik elektroakustycznych                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | j.w. plus korekta nagrań                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | j.w. ze znaczną biegłością                                                                                                  |

## 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 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W7 W8 W9<br>W10 W11 P1 P2<br>P3 P4 P5    | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 2                | W1 W2 W6 W8<br>W9 W10                                      | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 3                | W3 W5 W6 W8<br>W10 W11                                     | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W4 W8 W10 P1<br>P2 P3 P4 P5                                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>P1 P2 P3 P4 P5 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **E. Ozimek** — *Dźwięk i jego percepcja: aspekty fizyczne i psychoakustyczne*, Warszawa, 2002, PWN
- [2] | **B. Moore** — *Wprowadzenie Do Psychologii Słyszenia*, Warszawa, 1999, PWN
- [3] | **N. H.Fletcher, T.D. Rossing** — *The Physics of Musical Instruments*, New York, 1998, Springer

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **I. Johnston** — *Measured Tones*, New York, 2009, CRC

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. Piotr Zieliński (kontakt: )
- 2 Dr inż. Marcin Majka (kontakt: )



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....