

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Akustyka środowiskowa   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Environmental Acoustics |
| KOD PRZEDMIOTU                          | MOD ICZP oIS C15 23/24  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                    |
| SEMESTRY                                | 3                       |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 15        | 0           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć podstawowych informacji w zakresie fal i zjawisk akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych, pomiarów akustycznych, wymagań norm w tym zakresie, redukcji hałasu środowiskowego i hałasu wewnątrz budynków.

**Cel 2** Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń akustycznych i sposobu postępowania przy rozwiązywaniu problemów akustyki środowiskowej i budowlanej.

Kod archiwizacji:

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

1 Uzyskanie zaliczenia z przedmiotów: matematyka I i II, wprowadzenie do fizyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada podstawową wiedzę dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia akustyczne w zakresie akustyki środowiskowej i przegród.

**EK4 Umiejętności** Potrafi skorzystać z najprostszych programów komputerowych w zakresie akustyki środowiskowej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                            |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Działania matematyczne w akustyce (sumowanie, uśrednianie poziomów dźwięku)                                | 2                |
| <b>C2</b> | Ocena hałasu drogowego z zastosowaniem poziomów równoważnego ( $L_{Aeq}$ ) i ekspozycyjnego ( $L_{Aeq}$ )  | 2                |
| <b>C3</b> | Moc akustyczna źródła a poziom dźwięku emitowanego do otoczenia obliczenia                                 | 2                |
| <b>C4</b> | Obliczenia izolacyjności akustycznej przegród budowlanych                                                  | 2                |
| <b>C5</b> | Obliczenia parametrów dźwiękochłonnych przegród budowlanych                                                | 2                |
| <b>C6</b> | Obliczenia skuteczności ekranów akustycznych                                                               | 2                |
| <b>C7</b> | Podstawy tworzenia modeli numerycznych: program CadnaA i jego możliwości do obliczeń hałasu środowiskowego | 2                |
| <b>C8</b> | Zaliczenie ćwiczeń.                                                                                        | 1                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe równania i zjawiska związane z falami akustycznymi (poziom dźwięku, pole akustyczne swobodne i rozproszone, moc akustyczna, natężenie dźwięku, promieniowanie energii przez źródło dźwięku i tłumienie jej przez ośrodek, źródło wszechkierunkowe dźwięku w przestrzeni otwartej i zamkniętej, odbicie, pochłanianie i załamanie fal akustycznych). | 4                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Akustyka przegród budowlanych: metodyka badań i obliczeń izolacyjności akustycznej przegród oraz chłonności akustycznej przegród, przykładowe rozwiązania przegród budowlanych i ich właściwości dźwiękoizolacyjne i dźwiękochłonne.                               | 4                |
| <b>W3</b> | Akustyka środowiskowa (źródła hałasu w polu swobodnym, rozprzestrzenianie się dźwięku w środowisku, sposoby redukcji hałasu środowiskowego, ekrany akustyczne), wymagania prawne w zakresie akustyki środowiskowej.                                                | 4                |
| <b>W4</b> | Modelowanie pola akustycznego. Zasady modelowania pola akustycznego: model fizyczny, falowy, geometryczny, statystyczny (możliwości i ograniczenia), podstawy tworzenia modeli numerycznych (program Cadna A i jego możliwości do obliczeń hałasu środowiskowego). | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>75</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenia obliczeniowe

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie niedostatecznym.    |
| NA OCENĘ 3.0        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie dostatecznym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie ponad dostatecznym. |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie dobrym.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie ponad dobrym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza dotyczącą fal akustycznych, akustyki środowiskowej i przegród budowlanych - na poziomie bardzo dobrym.      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie niedostatecznym.         |
| NA OCENĘ 3.0        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie dostatecznym.            |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie ponad dostatecznym.      |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie dobrym.                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie ponad dobrym.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza w zakresie ekranów akustycznych i redukcji hałasu i drgań akustycznych na poziomie bardzo dobrym.           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie niedostatecznym.    |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie dostatecznym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie ponad dostatecznym. |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie dobrym.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie ponad dobrym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność w zakresie wykonywania podstawowych obliczeń w dziedzinie akustyki środowiskowej i przegród na poziomie bardzo dobrym.      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie niedostatecznym.    |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie dostatecznym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie ponad dostatecznym. |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie dobrym.             |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie ponad dobrym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność w zakresie skorzystania z najprostszych programów komputerowych dot. akustyki środowiskowej na poziomie bardzo dobrym.      |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE             | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W09 K_W16<br>K_U01 K_U15<br>K_U17 K_K01                                      | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 W1 W2 W3 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | K_W09 K_W16<br>K_U01 K_U15<br>K_U17 K_K01                                      | Cel 1           | C6 C7 W3                            | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W09 K_W16<br>K_U01 K_U15<br>K_U17 K_K01                                      | Cel 2           | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 W1 W2 W3<br>W4 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_W09 K_W16<br>K_U01 K_U15<br>K_U17 K_K01                                      | Cel 2           | C7 W4                               | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Engel Z. — *Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem*, Warszawa, 1993, PWN
- [2] | Sadowski A. — *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Warszawa, 1971, Arkady

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Sadowski A. — *Podstawy izolacyjności akustycznej ustrojów*, Warszawa, 1973, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: [andrzej.flaga@pk.edu.pl](mailto:andrzej.flaga@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Agata Szeląg (kontakt: [aszelag@pk.edu.pl](mailto:aszelag@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....