

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle i środowisko

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wibroakustyka stosowana w budownictwie |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIIS D25 18/19                 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe             |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                   |
| SEMESTRY                                | 2                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 2       | 15     | 15                       | 0           | 0                               | 15       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami generowania drgan i hałasu

**Cel 2** Zapoznanie się z podstawami redukcji drgan i hałasu

**Cel 3** Zapoznanie się z podstawami pomiarów parametrów wibroakustycznych

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

1 Podstawowe pojęcia z mechaniki, akustyki drgań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poszerzenie wiedzy z zakresu źródeł drgań mechanicznych i akustycznych oraz ich klasyfikacji. Poszerzenie wiedzy z zakresu pomiarów drgań mechanicznych i akustycznych.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę w zakresie zagrożeń wibroakustycznych człowieka. Poznanie kryteriów komfortu wibracyjnego i akustycznego.

**EK3 Umiejętności** Potrafi przeprowadzić analizę sygnału wibroakustycznego.

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność w zakresie redukcji drgań wibroakustycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY |                                                                                                                                                                                              |                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| P1       | Określenie wpływu drgań wibroakustycznych na człowieka; Projekt obudowy dźwiękochłonna-izolacyjnej maszyny; Tłumiki akustyczne; Wybrane zabezpieczenia akustyczne; Metody zwalczania hałasu. | 15               |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| C1                    | Propagacja drgań generowanych akustycznie w budynku; Drogi transmisji dźwięku; Prędkość propagacji dźwięku w materiałach; Zjawisko promieniowania dźwięku ze struktury; Poziom uderzeniowy stropu; Sztywność dynamiczna materiałów budowlanych; Metody analizy sygnałów wibroakustycznych. Wyznaczanie niepewności pomiarowej. | 15               |

| WYKŁAD |                                                        |                  |
|--------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Źródła drgań mechanicznych i akustycznych (maszyny i urządzenia mechaniczne, środki transportu, wiatr, różne formy działalności człowieka). Klasyfikacja drgań. Podstawowe charakterystyki drgań deterministycznych i losowych. Analiza sygnałów wibroakustycznych (niepewności w badaniach wibroakustycznych, charakterystyka wibroakustycznych sygnałów pomiarowych). Zagadnienia akustyki strukturalnej (propagacja drgań w strukturze); Kryteria komfortu akustycznego i wibracyjnego; Zagrożenia wibroakustyczne w budownictwie i środowisku (metody oceny, metody pomiarowe, modelowanie, redukcja drgań i hałasu, tłumiki akustyczne); Zagrożenia wibroakustyczne człowieka (hałas w środowisku pracy, ocena wpływu szkodliwości drgań na człowieka). Projektowanie zabezpieczeń akustycznych | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia autorytaryjne

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 45                                                      |
| 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                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>70</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia projektowego

**F2** Test

**F3** Prezentacja multimedialna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych procesów wibroakustycznych. Znajomość podstaw pomiarów i analizy procesów wibroakustycznych. |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych procesów wibroakustycznych. Znajomość podstaw pomiarów i analizy procesów wibroakustycznych. |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych procesów wibroakustycznych. Znajomość podstaw pomiarów i analizy procesów wibroakustycznych. |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych procesów wibroakustycznych. Znajomość podstaw pomiarów i analizy procesów wibroakustycznych. |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                   |
| 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               |                                                                                | Cel 1           | p1 c1 w1          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3      |
| EK2               |                                                                                | Cel 2           | p1 c1 w1          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3      |
| EK3               |                                                                                | Cel 3           | p1 c1 w1          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3      |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | p1 c1 w1          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Engel Z. — *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*, Warszawa, 2001, PWN
- [2] | Łaczkowski R. — *Wibroakustyka*, Warszawa, 1983, WNT
- [3] | Cempel Cz. — *Wibroakustyka stosowana*, Warszawa, 1989, PWN
- [4] | Osama A. B. Hassan — *Building acoustics and vibration. Theory and practice*, Singapore, 2009, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- [5] | L. Cremer, M. Heckl — *Structure-borne sound. Structural Vibrations and Sound Radiation at Audio Frequencies*, Berlin, 1988, Springer-Verlag
- [6] | Fahy F., Gardonio P. — *Sound and structural vibration. Radiation, transmission and response.*, Oxford and Burlington, 2007, Elsevier

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: aflaga@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: liwpk@windlab.pl)

2 dr inż. Agata Szeląg (kontakt: 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)

.....

.....