

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wpływ wibracji i hałasu na człowieka |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IMED oIS C3 25/26                 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                                 |
| SEMESTRY                                | 5                                    |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie wpływu wibracji i hałasu otoczenia na człowieka

**Cel 2** Poznanie modeli i podstawowych funkcji biodynamicznych ciała człowieka

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

1 Znajomość mechaniki ogólnej, podstaw automatyki i elementów analizy sygnałów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość definicji wibracji ogólnej i miejscowej. Umiejętność pomiaru wartości wibracji ogólnej i miejscowej.

**EK2 Wiedza** Zapoznanie się ze skutkami działania wibracji i hałasu na człowieka oraz metodami ich zapobiegania.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność oceny dopuszczalnych wielkości drgań i hałasu na podstawie norm.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność pomiaru natężenia hałasu emitowanego przez urządzenie oraz jego ocena.

**EK5 Umiejętności** Umiejętność budowy i aplikacji modeli biodynamicznych człowieka.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Charakter wibracji i hałasu oddziałujących na człowieka. Definicja wibracji ogólnej i miejscowej, przykłady.                                                                                                                                      | 3                |
| <b>W2</b> | Dyskomfort wibracyjny a bezpieczeństwo pracy. Wpływ wibracji i hałasu na pracę człowieka. Percepcja wibracji i hałasu, kryteria oceny. Standardy międzynarodowe dotyczące wibracji i hałasu. Choroby związane z oddziaływaniem wibracji i hałasu. | 3                |
| <b>W3</b> | Biodynamika ciała ludzkiego. metody budowy modeli biodynamicznych. Drgania działające na człowieka w pojazdach, ich opis i analiza. Dynamika układu siedzisko-kierowca.                                                                           | 3                |
| <b>W4</b> | Metody badań doświadczalnych pomiaru ekspozycji człowieka na drgania i hałas.                                                                                                                                                                     | 3                |
| <b>W5</b> | Wibroizolacja człowieka-operatora. Człowiek jako adaptacyjny układ regulacji.                                                                                                                                                                     | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                         |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Zapoznanie ze współczesnym sprzętem do akwizycji i analizy sygnałów wibroakustycznych (mikrofony pomiarowe, akcelerometry, sonometry, karty pomiarowe, analizatory, proces kalibracji). | 4                |
| <b>L2</b>    | Pomiar i ocena wpływu na człowieka poziomu ciśnienia akustycznego.                                                                                                                      | 6                |
| <b>L3</b>    | Pomiar i ocena wpływu drgań miejscowych podczas pracy narzędziem ręcznym.                                                                                                               | 4                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L4</b>    | Pomiar i ocena wpływu drgań ogólnych siedzącego operatora maszyny roboczej na stanowisku opartym o wzbudnik elektrohydrauliczny. | 6                |
| <b>L5</b>    | Badania wpływu wibracji na organizm człowieka operatora metodami bezkontaktowymi - porównanie do metod klasycznych.              | 6                |
| <b>L6</b>    | Odrabianie i zaliczanie zaległych ćwiczeń.                                                                                       | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 0                                                       |
| 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                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <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 Kolokwium

F2 Test

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Pozytywna ocena z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.**W2** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna pojęcia wibracji ogólnej i miejscowej. Potrafi zestawić tor pomiarowy i dokonać pomiaru wartości wibracji ogólnej i miejscowej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna skutki działania wibracji i hałasu na człowieka, oraz potrafi dobrać odpowiednie metody zapobiegania.                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% wymagań na ocenę 5.0                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna na podstawie norm potrafi dokonać oceny dopuszczalnych poziomów drgań i hałasu.              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna metody zapobiegania szkodliwego oddziaływania hałasu na człowieka.                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% wymagań na ocenę 5.0                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student posiada umiejętność budowy i aplikacji prostych funkcjonalnych modeli ciała człowieka-operatora. |

## 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     | W1                | N1 N2                 | F2 F3         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W2                | N1 N2                 | F2 F3         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W3                | N1                    | F2 F3         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W4 W5             | N1 N2                 | F2 F3         |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W4 W5             | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Engel, Z. — *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*, Warszawa, 1993, Wydawnictwo Naukowe PAN  
[2] | Engel, Z., Zawieska W.M. — *Hałas i drgania w procesach pracy*, Warszawa, 20010, CIOP-PIB

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Książek, M.A. — *Modelowanie i optymalizacja układu człowiek-wibroizolator-maszyna*, Kraków, 1999, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Griffin, M.J. — *Handbook of human vibration*, Miejsowość, 1990, Academic Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz, Piotr Goik (kontakt: tgoik@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: tgoik@pk.edu.pl)  
2 dr hab. inż. Marek Kozień, prof. PK (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)  
4 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: llacny@pk.edu.pl)  
5 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)  
6 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: dziemianski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....