

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Advanced Computational Mechanics (Zaawansowana mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Computer aided vibroacoustics and machine diagnostics |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIS C12 22/23                                |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                  |
| SEMESTRY                                | 3                                                     |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** To familiarize students with theoretical and practical methods for the analysis of vibroacoustic processes using computer techniques.

**Cel 2** To familiarize students with methods of use of vibroacoustic signals for machinery diagnostics.

**Cel 3** To familiarize students with the basic methods of protection against noise and vibration.

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

1 Basic knowledge of mathematical analysis, acoustics, machine dynamics and theory of signals.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student will be able to indicate sources of diagnostic informations in machines and is able to make practical measurements and the acquisition of vibrations and acoustic signals.

**EK2 Wiedza** Student will gain classic and state-of-the-art knowledge on topics: noise analysis, vibration signals produced by machine components analysis, both with and without faults and on applicable methods for faults detection.

**EK3 Umiejętności** Student will be able to apply basic signal processing of the noise and vibration signals in the time domain, frequency domain and time-frequency domain and make usage of methods for separating different signal components.

**EK4 Umiejętności** Student will reach ability to perform for different machines three-stage process: fault detection-diagnosis-prognosis, based on relating vibration symptoms.

**EK5 Kompetencje społeczne** Considering and analyzing the problems in machine condition monitoring systems student should be convinced of their economic and social evidence.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                        |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Vibroacoustics and machine diagnostics - Introduction and background.                                                  | 3                |
| <b>W2</b> | Sources of diagnostic informations in machines. Diagnostics of technical objects. Transducers and measurement systems. | 2                |
| <b>W3</b> | Measurements and time data analysis. Theoretical and experimental frequency analysis methods in diagnostic techniques. | 4                |
| <b>W4</b> | Application examples of computer tools to analyze vibroacoustic processes.                                             | 2                |
| <b>W5</b> | Using of vibroacoustic signals in the diagnosis. Methods to reduce vibration and noise.                                | 2                |
| <b>W6</b> | Modelling and computer simulations of machine condition using classical and modern methods.                            | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                             |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Introduction to laboratory exercises. Classical and non-contact measurements of vibrations. Identification of mechanical system parameters. | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                     |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                              | LICZBA<br>GODZIN |
| L2           | Measurement of sound intensity and power emitted by the machine.                    | 3                |
| L3           | Diagnostics and evaluation of the dynamic state of machines with rotating elements. | 4                |
| L4           | Experimental study of machines - vibroacoustic operational diagnostics.             | 4                |
| L5           | Catching up overdue exercises.                                                      | 1                |

## 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                                                               | 30                                                      |
| 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                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>80</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

**F3** Test

**F4** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Presence on all laboratory exercises and positively completed reports from labs

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | The student is able to indicate vibroacoustic processes in the examined object,                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student have to know the fundamentals of signals analysis of vibration produced by machine components, both with and without faults.                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student can apply basic signal processing to the vibration signals in the time domain, frequency domain and time-frequency domain and make usage of methods for separating different signal components. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student is able to perform three-stage process: fault detection-diagnosis-prognosis, for different machines, based on relating vibration symptoms.                                                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student can describe economic and social results of solving problems in machine condition monitoring systems.                                                                                           |

## 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           | W1 L1             | N1 N2                 | F3 F4         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU   | TREŚCI PROGRAMOWE             | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               |                                                                                | Cel 1             | W1 W2                         | N1                    | F3            |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2       | W3 W5 L1 L2 L3 L4             | N1 N2                 | F1 F3 F4      |
| EK4               |                                                                                | Cel 2 Cel 3       | W5 L4                         | N1 N2                 | F1 F3 F4      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2 Cel 3 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 | N1 N2                 | F1 F3 F4 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **Harris C., Piersol A.** — *Shock and Vibration Handbook*, New York, 2002, McGraw-Hill

[2 ] **Thorby D.** — *Structural Dynamics and Vibration in Practise*, Oxford, 20008, Elsevier

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **Brandt A.** — *Noise and Vibration Analysis*, Chichester, 2011, Willey&Sons

[2 ] **Smith J.M.** — *Mathematical Modeling and Digital Simulation for Engineers and Scientists*, New York, 1977, John Wiley & Sons

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: [tgoik@pk.edu.pl](mailto:tgoik@pk.edu.pl))

2 dr hab. inż. Marek Kozień, prof. PK (kontakt: [kozien@mech.pk.edu.pl](mailto:kozien@mech.pk.edu.pl))

3 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: [lacny@mech.pk.edu.pl](mailto:lacny@mech.pk.edu.pl))

4 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: [dziemianski@pk.edu.pl](mailto:dziemianski@pk.edu.pl))

5 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: [jantarno@mech.pk.edu.pl](mailto:jantarno@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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