

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowane metody obliczeniowe (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Computational vibroacoustics |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                              |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIS D1 12/13        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                         |
| SEMESTRY                                | 1                            |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 0            | 30                               | 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 knowledge of basic physics of acoustics and vibration theory and the theory of signals and mathematics

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student who has completed the subject can point vibroacoustic processes in machines and equipment, roads energy propagation of vibroacoustic

**EK2 Umiejętności** Student who has completed the subject is able to do practical measurements and the acquisition of vibration and acoustic signals using a computer

**EK3 Umiejętności** Student who has completed is able to do analysis of the object, can perform time and frequency vibro-acoustic signals measured, is able to find their basic characteristics with the use of computer

**EK4 Umiejętności** Student who has completed the subject is able to design and construct an experimental modal analysis test object

**EK5 Wiedza** Student who has completed the subject knows the methods of using vibroacoustic signals for diagnostics of machines and equipment

**EK6 Wiedza** Student who has completed the subject knows the basic method to reduce vibration and noise

**EK7 Kompetencje społeczne** Student who has completed the subject is able to discuss the importance of vibroacoustic signals to assess the state of the structure

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                   |                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>                | Acquisition of vibroacoustic signals                                              | 2                |
| <b>K2</b>                | Computer analysis of vibroacoustic signals using the Noise & Vibration package NI | 4                |
| <b>K3</b>                | Modal analysis using a hammer and analyzer B & K                                  | 2                |
| <b>K4</b>                | Analysis of the effectiveness of noise silencers tamper molding                   | 2                |
| <b>K5</b>                | Diagnosis of axial-flow fan based on the measurement of vibration                 | 2                |
| <b>K6</b>                | Analysis of the effectiveness of isolation on the basis of the experiment         | 2                |
| <b>K7</b>                | Assignment                                                                        | 1                |

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

| ĆWICZENIA |                                                                                       |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | The calculation to determine the condition vibro-acoustic systems and the environment | 3                |
| <b>C2</b> | Estimation of the characteristics of vibroacoustic signals in time domain             | 2                |
| <b>C3</b> | Estimation of the characteristics of vibroacoustic signals in frequency domain        | 2                |
| <b>C4</b> | Determining the dynamic characteristics of machines using modal analysis              | 2                |
| <b>C5</b> | Selection and calculation of parameters vibration dampeners                           | 2                |
| <b>C6</b> | Basic calculations for noise assessment                                               | 2                |
| <b>C7</b> | Selection and calculation of dynamic vibration eliminator                             | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Vibroacoustics - basic goals and tasks                                       | 1                |
| <b>W2</b> | Sources and methods of vibroacoustic energy generation                       | 2                |
| <b>W3</b> | Research and analysis of processes of vibroacoustic                          | 4                |
| <b>W4</b> | Application examples of computer tools to analyze processes of vibroacoustic | 2                |
| <b>W5</b> | Mobility, modal analysis                                                     | 2                |
| <b>W6</b> | Using of vibroacoustic signals in the diagnosis                              | 2                |
| <b>W7</b> | Methods to reduce vibration and noise                                        | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <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                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>45</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

**F2** Kolokwium

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Attendance at all laboratory exercises

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | The student is able to indicate vibroacoustic processes in the examined object, the energy propagation path |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                           |

|                     |                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student is able to design and assemble the measuring circuit and make acquisition of the computer vibroacoustic signals |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student is able to calculate analytically and using computer basic features of vibroacoustic signals                    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student is able to perform and interpret basic modal analysis facility                                                  |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Students can describe ways to use vibroacoustic signals for analysis and prediction of machine                          |

|                     |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | The student knows and is able to choose the basic methods for reducing vibration and noise |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | -                                                                                          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student is able to justify to the group the importance of vibroacoustic signals            |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | -                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                          |
| 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               | K2_W02                                                                         | Cel 1           | K7 W1 W2          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W12                                                                         | Cel 1           | K1 K7 W3          | N1 N3                 | F3 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                                                          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K2_W02,<br>K2_W12,<br>K2_W15,<br>K2_W17                                        | Cel 1                | K2 K7 C2 C3<br>W3 W4                                                       | N1                    | F2 F3 P1      |
| EK4               | K2_W02,<br>K2_W12,<br>K2_W15,<br>K2_W17                                        | Cel 1 Cel 2          | K3 K7 C4 W5                                                                | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |
| EK5               | K2_W15,<br>K2_W17                                                              | Cel 2                | K5 K7 W6                                                                   | N1 N3                 | F2 F3 P1      |
| EK6               | K2_W02,<br>K2_W12,<br>K2_W15,<br>K2_U004                                       | Cel 3                | K4 K6 K7 C5 C6<br>C7 W7                                                    | N1 N2 N3              | F2 F3 P1      |
| EK7               | K2_U004                                                                        | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | K1 K2 K3 K4<br>K5 K6 K7 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Harris C., Piersol A. — *arris' Shock and Vibration Handbook*, New York USA, 2002, McGraw-Hill
- [2 ] Thorby D. — *Structual Dynamics and Vibration in Practise*, Oxford, 2008, Elsevier

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

**1** dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

**2** dr inż. Michał Prącik (kontakt: pracik@mech.pk.edu.pl)

**3** dr inż. Tomasz Goik (kontakt: kiog@poczta.onet.pl)

**4** dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: uferdek@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)

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