

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wibroakustyka i wibroizolacja maszyn
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Vibroacoustics and vibroisolation of machines
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIN D4 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	9	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z teoretyczną i doświadczalną analizą źródeł drgań i hałasu w maszynach i podstawowymi sposobami obniżania aktywności wibroakustycznej maszyn.

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

- 1 Znajomość podstaw analizy matematycznej.
- 2 Wiedza z zakresu dynamiki maszyn.
- 3 Znajomość podstaw teorii sygnałów i miernictwa dynamicznego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student w wyniku przeprowadzonych zajęć jest w stanie wskazać procesy wibroakustyczne w maszynach oraz scharakteryzować tłumienie drgań w układach wibroizolacji.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot posiada wiedzę dotyczącą rodzajów wibroizolacji i właściwości różnych typów wibroizolatorów.

**EK3 Umiejętności** Student, po ukończeniu zajęć z przedmiotu, potrafi estymować cechy sygnałów wibroakustycznych, określających stan maszyny i jej środowiska.

**EK4 Umiejętności** Student powinien umieć wykonać obliczenia wibroizolatora biernego o zadanej skuteczności oraz zaprojektować układ posadowienia maszyny na wibroizolatorach.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, po ukończeniu zajęć z przedmiotu, uzyska świadomość społecznej ważności problematyki wibroizolacji maszyn, zarówno w aspekcie techniczno-ekonomicznym jak i ochrony środowiska.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstępne informacje o przedmiocie, zakresie i systematyce dyscyplin: wibroizolacji i wibroakustyki. Procesy wibroakustyczne w dyskretnych i ciągłych układach sprężystych.	1
<b>W2</b>	Wibroizolacja bierna sił a wibroizolacja przemieszczeń w układach mechanicznych o 1s.s. Tłumienie drgań w układach wibroizolacji.	1
<b>W3</b>	Rozwiązania konstrukcyjne i własności mechaniczne różnych rodzajów wibroizolatorów biernych.	1
<b>W4</b>	Dynamiczny eliminator drgań.	1
<b>W5</b>	Problemy wibroizolacji zespołów maszyn jednomasowych o wielu stopniach swobody. Warunki rozprzęgania drgań układów jednomasowych.	2
<b>W6</b>	Konstrukcje aktywnych wibroizolatorów. Sterowanie procesami wibroakustycznymi.	1
<b>W7</b>	Wybrane problemy akustyki maszyn. Dobór środków biernej redukcji hałasu maszyn. Metody aktywne obniżania hałasu maszyn.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Obliczanie wielkości określających stan wibroakustyczny maszyny i jej środowiska.	2
<b>C2</b>	Estymacja cech dyskretnych i ciągłych sygnałów wibroakustycznych w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości.	2
<b>C3</b>	Obliczenia wibroizolatora biernego o zadanej skuteczności.	2
<b>C4</b>	Algorytm obliczeń dynamicznego eliminatora drgań mechanicznych, przy różnych uwarunkowaniach konstrukcyjnych maszyny.	1
<b>C5</b>	Estymacja parametrów regulatora PID w aplikacji układu automatycznej regulacji (UAR) do wibroizolatora aktywnego.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Pomiar poziomu natężenia dźwięku i mocy akustycznej emitowanej przez maszynę.	2
<b>L2</b>	Identyfikacja podstawowych parametrów dynamicznych wibroizolatorów gumowych.	2
<b>L3</b>	Analiza własności regulowanego wibroizolatora sprężynowo-wahaczowego.	2
<b>L4</b>	Badanie eksperymentalne efektywności dynamicznego eliminatora drgań.	2
<b>L5</b>	Modelowanie i symulacja komputerowa oraz weryfikacja doświadczalna tłumików hałasu ubijaków formierskich.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	23
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	35
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student umie wyszczególnić procesy wibroakustyczne w maszynach oraz scharakteryzować tłumienie drgań w układach wibroizolacji.
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 posiada wiedzę dotyczącą rodzajów wibroizolacji i właściwości różnych typów wibroizolatorów.
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 potrafi dokonać estymacji podstawowych cech, ciągłych i dyskretnych sygnałów wibroakustycznych, określających stan maszyny i jej środowiska.
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 umie wykonać obliczenia wibroizolatora biernego o zadanej skuteczności oraz dobrać parametry konstrukcyjne eliminatora dynamicznego drgań.
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	Student umie uzasadnić społeczną ważność problematyki wibroizolacji maszyn, zarówno w aspekcie techniczno-ekonomicznym jak i ochrony środowiska.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K2_W16	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K2_UP04	Cel 1	W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K2_UP11	Cel 1	W6 W7 C3 C4 C5 L2 L3 L4	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K2_UB01 K2_UP11	Cel 1	W1 W4 W5 W6 W7 L1 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cempel Cz. — *Wibroakustyka stosowana*, Warszawa, 1989, PWN
- [2] | Goliński J.A. — *Wibroizolacja Maszyn i Urządzeń*, Warszawa, 1979, WNT
- [3] | Łączkowski R. — *Wibroakustyka maszyn i urządzeń*, Warszawa, 1983, WNT
- [4] | Świder J. — *Wspomaganie konstruowania układów redukcji drgań i hałasu*, Warszawa, 2001, WNT
- [5] | Thorby D. — *Structural Dynamics and Vibration in Practice*, Oxford, 2008, ELSEVIER

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1 ] **Batko W., Dąbrowski Z.** — *Nowoczesne metody badania procesów wibroakustycznych*, Warszawa-Radom, 2006, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji
- [2 ] **Brandt A.** — *Noise and Vibration Analysis*, Chichester, 2011, Wiley & Sons

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Michał, Antoni Prącik (kontakt: mp@sparc2.mech.pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Michał Prącik (kontakt: pracik@mech.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....