

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: stacjonarne

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	M859
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	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość 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 ciągłych i dyskretnych sygnałów wibroakustycznych, określających stan maszyny i jej środowiska.

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

EK5 Kompetencje społeczne Student w wyniku aktywnego uczestniczenia w zajęciach, posiada zdolność do prezentowania własnych rozwiązań w zespołach z jakimi współpracuje.

EK6 Kompetencje społeczne Student uzyska świadomość społecznej ważności problematyki wibroizolacji maszyn, zarówno w aspekcie ekonomicznym jak i ochrony środowiska.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar poziomu natężenia dźwięku i mocy akustycznej emitowanej przez maszynę	2
L2	Identyfikacja podstawowych parametrów dynamicznych wibroizolatorów gumowych.	2
L3	Analiza własności regulowanego wibroizolatora sprężynowo-wahaczowego.	2
L4	Badanie eksperymentalne efektywności dynamicznego eliminatora drgań.	2
L5	Modelowanie i symulacja komputerowa wibroizolatorów o zadanej skuteczności, do obiektów o znanych charakterystykach dynamicznych.	2
L6	Badania doświadczalne modelu wibroizolatora aktywnego z magnesami neodymowymi.	2
L7	Modelowanie i symulacja komputerowa oraz weryfikacja doświadczalna tłumików hałasu ubijaków formierskich.	2
L8	Odrabianie i zaliczanie zaległych ćwiczeń.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie wielkości określających stan wibroakustyczny maszyny i jej środowiska.	2
C2	Estymacja cech dyskretnych i ciągłych sygnałów wibroakustycznych w dziedzinie czasu.	2
C3	Analiza widmowa sygnałów wibroakustycznych maszyn.	2
C4	Określanie cech dynamicznych maszyn przy wykorzystaniu metody analizy modalnej.	2
C5	Obliczenia wibroizolatora biernego o zadanej skuteczności.	2
C6	Algorytm obliczeń dynamicznego eliminatora drgań mechanicznych, przy różnych uwarunkowaniach konstrukcyjnych maszyny.	2
C7	Estymacja parametrów regulatora PID w aplikacji układu automatycznej regulacji (UAR) do wibroizolatora aktywnego.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstępne informacje o przedmiocie, zakresie i systematyce dyscyplin wibroizolacji i wibroakustyki. Procesy wibroakustyczne w dyskretnych i ciągłych układach sprzężystych.	2
W2	Wibroizolacja bierna sił a wibroizolacja przemieszczeń w układach mechanicznych o 1s.s. Tłumienie drgań w układach wibroizolacji.	2
W3	Rozwiązania konstrukcyjne i własności mechaniczne różnych rodzajów wibroizolatorów biernych.	2
W4	Dynamiczny eliminator drgań.	1
W5	Problemy wibroizolacji zespołów maszyn jednomasowych o wielu stopniach swobody. Warunki rozprzężania drgań układów jednomasowych.	2
W6	Identyfikacja i modelowanie systemów wibroizolacji maszyn. Zadania optymalizacji wibroizolatorów biernych.	2
W7	Konstrukcje aktywnych wibroizolatorów. Sterowanie procesami wibroakustycznymi.	2
W8	Wybrane problemy akustyki maszyn. Dobór środków biernej redukcji hałasu maszyn. Metody aktywne obniżania hałasu maszyn.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	13
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
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.
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 aktywnie uczestniczy w zajęciach i posiada elementarną zdolność do prezentowania własnych rozwiązań w zespole.
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	Student umie uzasadnić społeczną ważność problematyki wibroizolacji maszyn, zarówno w aspekcie 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_W11 K2_W12 K2_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 C1 C2 C3 C4 C6 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K2_W13 K2_W16	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W16 K2_W17 K2_UP04	Cel 1	L1 L2 L5 L6 L7 C1 C2 C3 C4 C5 C7 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K2_W15 K2_W16 K2_UP04	Cel 1	L5 L6 L7 C5 C6 C7 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5	K2_UB02 K2_UP11	Cel 1	L1 L5 C5 C6 W5	N1 N2 N3	F2 P2
EK6	K2_UB01 K2_UB02 K2_UP11	Cel 1	L1 L7 C1 W1 W6 W8	N1 N2 N3	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 inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@mech.pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@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)

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