Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: 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 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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

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 i w dziedzinie częstotliwości.	2
C3	Obliczenia wibroizolatora biernego o zadanej skuteczności.	2
C4	Algorytm obliczeń dynamicznego eliminatora drgań mechanicznych, przy różnych uwarunkowaniach konstrukcyjnych maszyny.	1
C5	Estymacja parametrów regulatora PID w aplikacji układu automatycznej regulacji (UAR) do wibroizolatora aktywnego.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

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 sprężystych.	1
W2	Wibroizolacja bierna sił a wibroizolacja przemieszczeń w układach mechanicznych o 1s.s. Tłumienie drgań w układach wibroizolacji.	1
W3	Rozwiązania konstrukcyjne i właśności mechaniczne różnych rodzajów wibroizolatorów biernych.	1
W4	Dynamiczny eliminator drgań.	1
W5	Problemy wibroizolacji zespołów maszyn jednomasowych o wielu stopniach swobody. Warunki rozprzęgania drgań układów jednomasowych.	2
W6	Konstrukcje aktywnych wibroizolatorów. Sterowanie procesami wibroakustycznymi.	1
W7	Wybrane problemy akustyki maszyn. Dobór środków biernej redukcji hałasu maszyn. Metody aktywne obniżania hałasu maszyn.	2

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 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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	23
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	35
Opracowanie wyników	15
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 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 srodowiska.
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_W15 K2_W17 K2_UP04 K2_UP09	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K2_W15 K2_W17 K2_UP04 K2_UP09	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K2_W15 K2_W17 K2_UP04 K2_UP09	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K2_W15 K2_W17 K2_UP04 K2_UP09	Cel 1	C3 C4 C5 W6 W7 L2 L3 L4	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K2_W15 K2_W17 K2_UP04 K2_UP09	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. Waldemar, Jan Łatas (kontakt: `waldemar.latas@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. Waldemar Łatas (kontakt: `latas@mech.pk.edu.pl`)

4 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: `uferdek@mech.pk.edu.pl`)

5 mgr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: `elzbieta.augustyn@pk.edu.pl`)

6 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: `dziemianski@pk.edu.pl`)

7 dr inż. Tomasz Goik (kontakt: `tgoik@pk.edu.pl`)

8 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: `llacny@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....