**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy wibroakustyki maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jacek Dziurdź

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-BMWIB-IZP-0321

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych – 37 godz., w tym:
a) wykład – 16 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 11 godz.;
d) egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta – 70 godzin, w tym:
a) 15 godz. – bieżące przygotowanie studenta do wykładu,
b) 26 godz. – bieżące przygotowanie studenta do laboratorium,
c) 14 godz. – studia literaturowe,
d) 15 godz. – przygotowanie do egzaminu.
3) RAZEM – 107 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

 1,5 punktów ECTS – liczba godzin kontaktowych – 37 godz., w tym:
a) wykład – 16 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 11 godz.;
d) egzamin – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,4 punktów ECTS – 34 godz., w tym:
a) 8 godz. – ćwiczenia laboratoryjne,
b) 26 godz. – bieżące przygotowanie studenta do laboratorium.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Fizyka, Drgania mechaniczne, Pomiary Wielkości Dynamicznych, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Napędy Mechaniczne

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie uporządkowanej wiedzy dotyczącej procesów wibroakustycznych zachodzących w maszynach wraz ze zrozumieniem zasad propagacji energii drgań i hałasu. Poznanie podstawowych zasad dotyczących relacji model matematyczny-sygnał rzeczywisty oraz uzyskanie umiejętności zidentyfikowania głównych źródeł energii wibroakustycznej.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Przegląd podstawowych zadań wibroakustyki związanych z zagadnieniami minimalizacji hałasu i drgań: maszyn, urządzeń, procesów technologicznych i transportowych, procesów kształtowania ich pożądanych charakterystyk oraz zagadnień diagnostyki wibroakustycznej.
2. Relacja sygnał-model jako podstawa definiowania zadań wibroakustycznych.
3. Modele wibroakustyczne typowych maszyn i zespołów. Metody inwersyjne i wzajemne w wibroakustyce maszyn. Praktyczne zagadnienia techniczne.
4. Sposoby generacji energii wibroakustycznej. Główne źródła energii wibroakustycznej w maszynach i urządzeniach. Generacja i propagacja energii wibroakustycznej. Identyfikacja dróg przenoszenia energii. Metody minimalizacji hałaśliwości maszyn i urządzeń. Ograniczenie propagacji.
5. Ograniczenia emisji na określone obszary środowiska. Hałas i drgania wybranych maszyn i urządzeń. Badania i analiza procesów wibroakustycznych zachodzących w maszynach i urządzeniach.
Laboratorium:
1. Pomiary drgań maszyny.
2. Pomiary hałasu maszyny.
3. Wyznaczanie mocy akustycznej źródła hałasu.
4. Lokalizacja źródeł hałasu metodą pomiarów skalarnych.
5. Lokalizacja źródeł hałasu metodą wektorową z wykorzystaniem sondy natężenia dźwięku.
6. Badanie cech materiałów dźwiękoizolacyjnych z wykorzystaniem rury impedancyjnej.

**Metody oceny:**

Wykład - pisemny egzamin.
Laboratorium:
Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1.Sztuka modelowania układów dynamicznych. Foster Morrison. 2.Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Anna Czemplik. 3. 1. Podręczniki i wykłady z Mechaniki i Teorii drgań.
2. Cempel C., Diagnostyka wibro¬akustyczna maszyn, PWN, War¬szawa 1989.
3. Engel Z., Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993.
4. Lipowczan A., Podstawy pomiarów hałasu, GIG-LWzH, Warszawa-Katowice 1987.
5. Morel J., Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego, PTDT, Warszawa 1994.
6. Monitorowanie stanu maszyn, Brüel&Kjær, Nærum
7. Pomiary dźwięków, Brüel&Kjær, Nærum
8. Wibracje i wstrząsy, Brüel&Kjær, Nærum.
oraz inne książki z podobnych dziedzin.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-BMWIB-IZP-0321\_W1:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o procesach wibroakustycznych

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W03, KMiBM\_W15, KMiBM\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-BMWIB-IZP-0321\_W2:**

Rozumie podstawowe zasady propagacji energii drgań i hałasu w maszynach

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_W03, KMiBM\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-BMWIB-IZP-0321\_U1:**

Zna podstawowe zasady dotyczące relacji model matematyczny-sygnał rzeczywisty; Potrafi zidentyfikować główne źródła energii wibroakustycznej maszyn

Weryfikacja:

Egzamin, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_U01, KMiBM\_U13, KMiBM\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1150-BMWIB-IZP-0321\_K1:**

Umie pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MBWIB-IZP-0321\_K2:**

Jest świadom zagrożeń wibroakustycznych występujących w środowisku człowieka

Weryfikacja:

Egzamin, Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMiBM\_K02, KMiBM\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**