**Nazwa przedmiotu:**

Drgania mechaniczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Włodzimierz Kurnik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

213

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

30 z udziałem nauczyciela, 30 samodzielnej pracy

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Brak podziału punktów ECTS na wykład i ćwiczenia.
Liczba punktów ECTS za zajęcia praktyczne w ramach laboratorium - 1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 225h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności dotyczące rachunku wektorowego, macierzy i ich podstawowych właściwości, rachunku różniczkowego i całkowego, podstaw równań różniczkowych zwyczajnych.
Wiedza i umiejętności dotyczące praw mechaniki klasycznej, w tym praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej punktu materialnego, bryły i układu mechanicznego; umiejętność układania równań ruchu układów dyskretnych z wykorzystaniem równań Lagrange’a II rodzaju.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności dotyczących modelowania układów drgających o skończonej liczbie stopni swobody, budowania równań ruchu, podstawowych metod ich rozwiązywania w przypadku drgań swobodnych i wymuszonych. Poznanie zjawisk rezonansowych oraz metod amortyzacji i rejestracji drgań liniowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Klasyfikacja drgań. Modele układów drgających i procesów drganiowych. Ruch harmoniczny. Składanie drgań harmonicznych. Elementy analizy harmonicznej funkcji. Siły w ruchu drgającym. Układanie równań ruchu. Linearyzacja układów pierwotnie nieliniowych.
2. Drgania swobodne układów liniowych o jednym stopniu swobody. Logarytmiczny dekrement tłumienia.
3. Drgania wymuszone układów liniowych o jednym stopniu swobody. Rezonans. Drgania wymuszone siłą harmoniczną. Wymuszenie siłą okresową i nieokresową. Impulsowa funkcja przejścia. Drgania wymuszone kinematycznie. Rejestracja drgań. Amortyzacja drgań.
4. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej. Trajektorie fazowe, punkty osobliwe. Obrazy fazowe.
5. Drgania swobodne układów liniowych o wielu stopniach swobody. Częstości własne i postacie drgań swobodnych.
6. Drgania wymuszone siłami harmonicznymi. Rezonanse. Rola tłumienia. Drgania wymuszone siłami okresowymi i dowolnymi. Macierze transmitancji oraz impulsowych funkcji przejścia. Dynamiczny eliminator drgań.

Ćwiczenia audytoryjne:
1. Składanie ruchów harmonicznych. Elementy analizy harmonicznej. Układanie równań ruchu.
2. Drgania swobodne układów liniowych o jednym stopniu swobody. Obliczanie częstości własnej i logarytmicznego dekrementu drgań.
3. Obliczanie amplitud drgań wymuszonych siłą harmoniczną. Drgania wymuszone kinematycznie. Drgania wymuszone bezwładnościowo. Krzywe rezonansowe.
4. Badanie drgań na płaszczyźnie fazowej. Trajektorie fazowe. Punkty osobliwe.
5. Drgania swobodne układów o dwóch stopniach swobody. Częstości własne, postacie drgań własnych.
6. Drgania wymuszone. Dynamiczny eliminator drgań.

Ćwiczenia laboratoryjne:
1. Analogie elektro-mechaniczne
2. Badanie drgań giętnych przy wymuszeniu bezwładnościowym.
3. Badanie drgań na płaszczyźnie fazowej.
4. Drgania swobodne układów o dwóch stopniach swobody.
5. Dynamiczny eliminator drgań.

**Metody oceny:**

W ramach ćwiczeń pisemne sprawdziany praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań o tematyce z zakresu wykładów.
W ramach ćwiczeń laboratoryjnych - ocena wiedzy z zakresu objętego poszczególnymi ćwiczeniami oraz ocena umiejętności rejestracji, opracowania wyników przeprowadzanych pomiarów i ich interpretacji.
Pisemny sprawdzian wiedzy z zakresu treści wykładu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podręczniki podstawowe:
Z. Osiński, Teoria drgań, PWN, 1978.
Z. Osiński (red.), Zbiór zadań z teorii drgań, PWN, 1989.
Pr. Zbiorowa, Drgania mechaniczne, Oficyna Wydawnicza PW, 1999

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Brak formalnych wymagań wstępnych dotyczących zaliczeń. Zalecane zaliczenie przedmiotów z zakresu matematyki przewidzianych w planie studiów jako wcześniejsze oraz zdanie egzaminów z Mechaniki ogólnej I i Mechaniki ogólnej II.

## Efekty przedmiotowe