**Nazwa przedmiotu:**

Drgania i fale

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Edyta Ładyżyńska-Kozdraś, prof. uczelni, dr inż. Anna Sibilska-Mroziewicz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

DiF

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 33, w tym:
a) wykład - 15h;
b) ćwiczenia – 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 3h;
2) Praca własna studenta 31h, w tym:
a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 8h;
b) opracowanie sprawozdań laboratoryjnych - 6h;
c) opracowanie zadania domowego - 5h;
d) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 6h;
e) studia literaturowe - 6h;
Suma: 64 h (2 ECTS)

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

1 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 33, w tym:
a) wykład - 15h;
b) ćwiczenia - 0h;
c) laboratorium - 15h;
d) projekt - 0h;
e) konsultacje - 3h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1punkt ECTS – 37 godz., w tym:
a) ćwiczenia - 0h;
b) laboratorium - 15h;
c) projekt - 0h;
d) konsultacje - 3h;
e) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych - 8h;
f) opracowanie sprawozdań laboratoryjnych - 6h;
g) opracowanie zadania domowego - 5h;

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

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

**Wymagania wstępne:**

Kurs inżynierski matematyki i mechaniki ogólnej, podstawy programowania w środowisku MATLAB

**Limit liczby studentów:**

24

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z elementami teorii drgań układów mechanicznych, nauczenie metod analizy i symulacji drgań układów dyskretnych

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Podstawowe pojęcia i definicje teorii drgań; rodzaje drgań oraz ich charakterystyczne parametry; kinematyka drgań; analiza harmoniczna układów drgających; podstawy ruchu falowego; analiza dynamiczna układów dyskretnych: drgania własne, swobodne i wymuszone układów o jednym i wielu stopniach swobody, analiza drgań we współrzędnych stanu, drgania samowzbudne i parametryczne; podstawowe modele nieliniowe układów drgających, przyczyny nieliniowości, zjawiska w układach nieliniowych.
Laboratorium:
Synteza i analiza drgań harmonicznych; badanie wpływu parametrów fizycznych oraz warunków początkowych na dynamikę układu o jednym stopniu swobody oraz ich uogólnienie na układy o wiele stopni swobody; analiza zjawiska dudnienia; badanie charakterystyk rezonansowych. Analizy numeryczne przeprowadzone są z wykorzystaniem plików Live Script w programie MATLAB.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa wystawiana jest na podstawie sumarycznej liczby punktów z testu kończącego wykład, zadania praktycznego i ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Arczewski K., Pietrucha J., Szuster J.T.: Drgania układów fizycznych. Oficyna Wydawnicza PW, 2008
Kapitaniak T.: Wstęp do teorii drgań, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2005
Majewski T.: Drgania układów mechanicznych, PWN, Warszawa 2019
Makarewicz R.: Dźwięki i fale, WN Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań 2017

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka DiF\_2st\_W01:**

Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zasad i metod modelowania i analizy drgań

Weryfikacja:

test, zadania laboratoryjne i domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka DiF\_2st\_W02:**

Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania i symulacji komputerowych układów drgających

Weryfikacja:

test, zadania laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka DiF\_2st\_W03:**

Posiada pogłębioną wiedzę z zakresie oceny oraz dokumentowania przeprowadzonych badań i analiz drgań układów mechanicznych

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne i domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka DiF\_2st\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z dostępnych źródeł literaturowych, wyciągać wnioski i formułować opinie na temat analizowanych układów drgających, a także przygotować opis uzyskanych wyników badań

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne i domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, I.P7S\_UU

**Charakterystyka DiF\_2st\_U02:**

Potrafi zastosować, opracować i modyfikować modele matematyczne systemów, zjawisk i procesów - do analizy i syntezy drgań badanych układów mechanicznych

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne i domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka DiF\_2st\_U03:**

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne mające na celu analizę drgań układu mechatronicznego, przedstawić ich wyniki w formie liczbowej i graficznej, wyciągnąć wnioski

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U13, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, P7U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka DiF\_2st\_K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze modelowania i symulacji układów drgających

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne i testowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK