**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka II

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Roman Rumianowski/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WN2A\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 10h; Ćwiczenia 10h;
Przygotowanie się do zajęć 10h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15h;
Przygotowanie do zaliczenia 5h;
Przygotowanie do egzaminu 25h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 10h; Ćwiczenia - 10h; Razem 20h = 0,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 150h |
| Ćwiczenia: | 150h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 15 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy z fizyki drgań układów mechanicznych, elektrycznych i atomowych oraz ruchu falowego w ośrodkach sprężystych
Student posiądzie wiedzę pozwalającą mu opisać analitycznie i rozwiązać równania ruchu dla układów drgających prostych, tłumionych i wymuszonych. Będzie potrafił obliczyć częstości drgań własnych układów drgających.
Student pozna fizyczne podstawy zagadnienia tłumienia drgań konstrukcji budowlanych.

**Treści kształcenia:**

W1 - DYNAMICZNE RÓWNANIE RUCHU
Siły zależne od położenia, prędkości i czasu
Ruch z uwzględnieniem oporów
Równanie Lagrange'a i równanie Newtona
Symulacja komputerowa ruchów - przykłady analizy numerycznej
W2 - DRGANIA HARMONICZNE
Oscylator mechaniczny, elektryczny, atomowy i jadrowy
Równanie drgań. Wielkości charakteryzujące ruch drgający
W3-Oscylator mechaniczny i drgający obwód elektryczny
Drgania cząsteczki dwuatomowej
Symulacja komputerowa drgań układów złożonych
W4 - SKŁADANIE DRGAŃ
Drgania współliniowe spójne
Drgania wzajemnie prostopadłe. Figury Lissajous
Przykłady składania drgań o różnych amplitudach i fazach początkowych
W5 - DRGANIA TŁUMIONE - GASNĄCE
Równanie ruchu harmonicznego tłumionego
Słabe tłumienie. Logarytmiczny dekrement tłumienia
Silne i bardzo silne tłumienie
Tłumienie krytyczne
W6 -Symulacja komputerowa drgających układów tłumionych - analiza numeryczna
W7 - DRGANIA WYMUSZONE
Równanie drgań
Stany ustalone. Słabe tłumienie
Rezonans. Krzywa rezonansowa
Symulacja komputerowa drgań wymuszonych - analiza numeryczna
W8 - FALE W OŚRODKACH SPRĘŻYSTYCH
Klasyfikacja fal
Fale mechaniczne. Fale dźwiękowe
Równanie fali. Prędkość fazowa i grupowa
Fale biegnące i stojące. Echo i pogłos
Interferencja fal, dudnienie
Dyspersja fal
W9 - FALE TŁUMIONE
Równanie fali tłumionej
Fale dźwiękowe tłumione
Ultra i infradźwięki
Zjawisko Dopplera
Fale mechaniczne i elektromagnetyczne
W10- Fizyczne podstawy tłumienia drgań konstrukcji budowlanych
C1 - Rozwiązywanie dynamicznego równ. ruchu dla sił zależnych od położenia
C2 - Rozwiązywanie dynamicznego równ. ruchu dla sił zależnych od prędkości
C3 - Analiza matematyczna mechanicznych układów drgających prostych
C4 - Obliczanie charakterystyk prostych układów drgających
C5 - Składanie drgań o różnych fazach i amplitudach.
C6- Analiza matematyczna mechanicznych układów drgających tłumionych
C7 - Analiza matematyczna układów drgających z siłą wymuszającą
C8 - Analiza układów tłumionych z siłą wymuszającą. Krzywa rezonansowa.
C9 - Analiza matematyczna interferencji fal podłużnych i poprzecznych
C10- Kolokwium

**Metody oceny:**

1. Treści przedmiotu Fizyka II są realizowane poprzez wykład i ćwiczenia rachunkowe
2. Na pierwszych zajęciach prezentowany jest studentom regulamin przedmiotu, a w nim cel i zakres merytoryczny prowadzonych zajęć dydaktycznych, założone efekty uczenia się, harmonogram etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów, uczenia się, w szczególności terminów sprawdzianów pisemnych oraz terminów złożenia samodzielnej pracy semestralnej, listę zalecanej literatury, terminy i miejsce konsultacji z uwzględnieniem terminów planowych zajęć studentów.
3. Ćwiczenia rachunkowe są obligatoryjne. Na każdych zajęciach sprawdzana jest obecność studenta. Dopuszczalny limit nieobecności w semestrze to dwie nieobecności. Większa ilość nieobecności może zostać usprawiedliwiona po przedstawieniu zwolnienia lekarskiego.
4. Student w semestrze pisze jedno kolokwium na ćwiczeniach. Z kolokwium może uzyskać 40pkt. Student ma prawo pisać jedno kolokwium poprawkowe. Na kolokwiach student korzysta z kalkulatora naukowego
5. W trakcie semestru student przygotowuje samodzielnie pracę semestralną z symulacji komputerowych drgań harmonicznych. Parametry do swojej symulacji otrzymuje od prowadzącego na początku semestru. Pracę należy oddać do końca zajęć w semestrze. Praca jest oceniana maksymalnie za 10pkt.
6. Ćwiczenia są zaliczone jeżeli student uzyskał ze sprawdzianu i pracy semestralnej co najmniej 25pkt. Zaliczenie ćwiczeń: 0-24pkt-2,0; 25-29pkt-3,0; 30-34pkt-3,5; 35-39pkt-4,0; 40-45pkt-4,5; 46-50pkt-5,0.
7. Egzamin z wykładu za 50pkt. : 0-24pkt-2,0; 25-29pkt-3,0; 30-34pkt-3,5; 35-39pkt-4,0; 40-45pkt-4,5; 46-50pkt-5,0.
8. Ocena łączna jest określana na podstawie sumy punktów z wykładu i ćwiczeń:
0 – 49 pkt. 2.0
50– 59pkt. 3.0
60 – 69pkt. 3.5
70– 79 pkt. 4.0
80 – 89pkt. 4.5
90 – 100pkt. 5.0
9. Na rejestrowanie dźwięku i obrazu przez słuchaczy w trakcie zajęć należy uzyskać zgodę prowadzącego zajęcia. W przypadku uzyskania takiej zgody zarejestrowane materiały nie mogą być udostępniane publicznie

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1.T. Kucharski-„Drgania mechaniczne” WNT 2004,
2. W.Bogusz, J. Grabarczyk, F. Krok-„Podstawy fizyki” Oficyna Wydawnicza PW 2010,
3. A.Śliwiński-„ Ultradźwięki i ich zastosowania” WNT 2001

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zasad dynamiki 2. Umie zastosować i rozwiązać dynamiczne równanie ruchu do opisu prostego układu drgającego. 3. Potrafi rozwiązać i zinterpretować rozwiązanie równań ruchu dla układów tłumionych. 4.Potrafi opisać matematycznie fale biegnące istojące, podłużne i poprzeczne w ośrodkach sprężystych. 5. Umie numerycznie za pomocą symulacji komputerowej modelować układy drgające z uwzględnieniem oporów.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W1, W2, W10); Kolokwium (C10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_W01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U09\_01:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich z obszaru drgań metody analityczne i eksperymentalne.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W1, W2, W4)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U09\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U11\_01:**

Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.

Weryfikacja:

Kolokwium (C10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U11\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U18\_01:**

Zna fizyczne podstawy tłumienia drgań konstrukcji budowlanych

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U18\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Rozumie wpływ drgań, wibracji i hałasu na środowisko człowieka

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W3, W4, W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR