**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr/ Edward Mulas/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS2A\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład 15h; Ćwiczenia 30h; Przygotowanie się do zajęć 10h; Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 3h; Przygotowanie do kolokwium 7h; Przygotowanie do egzaminu 10h; Razem 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 15h; Ćwiczenia - 30h; Razem 45h = 1,8 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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 15 - 30

**Cel przedmiotu:**

Ma wiedzę z fizyki drgań układów mechanicznych, elektrycznych i atomowych oraz ruchu falowego w ośrodkach sprężystych
Potrafi opisać analitycznie i rozwiązać równania ruchu dla układów drgających prostych, tłumionych i wymuszonych. Umie obliczyć częstości drgań własnych układów drgających. Potrafi przeprowadzić symulację komputerową drgającego układu np. w programie MATHCAD lub Matlab.
Umie opisać analitycznie rozchodzenie fal w ośrodku sprężystym i obliczyć wielkości charakteryzujące ten ruch. Potrafi opisać analitycznie interferencję i dyfrakcję fal.

**Treści kształcenia:**

W1 - DYNAMICZNE RÓWNANIE RUCHU
Siły zależne od położenia, prędkości i czasu
Ruch z uwzględnieniem oporów
W2 - DYNAMICZNE RÓWNANIE RUCHU
Równanie Lagrange'a i równanie Newtona
Symulacja komputerowa ruchów - przykłady analizy numerycznej
W3 - DRGANIA HARMONICZNE
Oscylator mechaniczny, elektryczny, atomowy i jadrowy
Równanie drgań. Wielkości charakteryzujące ruch drgający
W4 - DRGANIA HARMONICZNE
Oscylator mechaniczny i drgający obwód elektryczny
Drgania cząsteczki dwuatomowej
Symulacja komputerowa drgań układów złożonych
W5 - SKŁADANIE DRGAŃ
Drgania współliniowe spójne
Drgania wzajemnie prostopadłe.
W6 - SKŁADANIE DRGAŃ
Przykłady składania drgań o różnych amplitudach i fazach początkowych
Figury Lissajous
W7 - DRGANIA TŁUMIONE - GASNĄCE
Równanie ruchu harmonicznego tłumionego
Słabe tłumienie. Logarytmiczny dekrement tłumienia
W8 - DRGANIA TŁUMIONE - GASNĄCE
Silne i bardzo silne tłumienie
Tłumienie krytyczne
Symulacja komputerowa drgających układów tłumionych - analiza numeryczna
W9 - DRGANIA WYMUSZONE
Równanie drgań
Stany ustalone. Słabe tłumienie
W10 - DRGANIA WYMUSZONE
Rezonans. Krzywa rezonansowa
Symulacja komputerowa drgań wymuszonych - analiza numeryczna
W11 - FALE W OŚRODKACH SPRĘŻYSTYCH
Klasyfikacja fal
Fale mechaniczne. Fale dźwiękowe
W12 - FALE W OŚRODKACH SPRĘŻYSTYCH
Równanie fali. Prędkość fazowa i grupowa
Fale biegnące i stojące. Echo i pogłos
W13 - FALE W OŚRODKACH SPRĘŻYSTYCH
Interferencja fal, dudnienie
Dyspersja fal
W14 - FALE TŁUMIONE
Równanie fali tłumionej
Fale dźwiękowe tłumione
W15 - FALE TŁUMIONE
Ultra i infradźwięki
Zjawisko Dopplera
Fale mechaniczne i elektromagnetyczne
C1 - Rozwiązywanie dynamicznego równ. ruchu dla sił zależnych od położenia…
C2 - Rozwiązywanie dynamicznego równ. ruchu dla sił zależnych od prędkości…
C3 - Symulacja komputerowa ruchu z uwzględnieniem sił oporu
C4 - Analiza matematyczna mechanicznych układów drgających prostych
C5 - Obliczanie charakterystyk prostych układów drgających
C6 - Składanie drgań o różnych fazach i amplitudach. Symulacja komputerowa
C7 - Analiza matematyczna mechanicznych układów drgających tłumionych
C8 - Rozwiązywanie równań dla układów tłumionych c.d.
C9 - Symulacja numeryczna układu drgającego tłumionego (MATHCAD)
C10 - Analiza matematyczna układów drgających z siłą wymuszającą
C11 - Analiza układów tłumionych z siłą wymuszającą. Krzywa rezonansowa.
C12 - Symulacja drgań wymuszonych w programie MATHCAD
C13 - Kolokwium, temat: "Układy drgające"
C14 - Analiza matematyczna interferencji fal podłużnych i poprzecznych
C15 - Interferencja fal w dwóch wymiarach. Fale dżwiękowe w płaszczyźnie XY

**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:**

Literatura podstawowa
1. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker. Podstawy Fizyki t.1 - 5, PWN, Warszawa 2005.
2. J. Walker. Podstawy Fizyki. Zbiór zadań. PWN, Warszawa 2005
Literatura uzupełniająca.
1.. J. Orear. Fizyka. T I i II, WNT, Warszawa 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zasad dynamiki z uwzględnieniem sił oporu ruchu. 2. Wie jak zbudować dynamiczne równanie ruchu do opisu prostego układu drgającego. 3. Zna wielkości fizyczne charakteryzujące ruch tłumiony i wymuszony. 4. Ma wiedzę dotyczącą opisu matematycznego fal biegnących, podłużnych i poprzecznych w ośrodkach sprężystych. 5. Zna wielkości fizyczne charakteryzujące ruch falowy. Zna równanie falowe.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W3, W7, W14); Kolokwium (C13)

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U08\_01:**

1. Umie numerycznie za pomocą symulacji komputerowej modelować układ drgający prosty. 2. Potrafi uwzględnić w symulacji komputerowej opory ruchu.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin testowy (W3, W7, W14); Kolokwium (C13)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2A\_U08\_01

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