**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr/Edward Mulas/docent

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS2A\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 6, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 3, przygotowanie do egzaminu - 16, razem - 40; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 15, przygotowanie do kolokwium - 15, razem - 60; Razem - 100

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

Wykłady - 15 h, Ćwiczenia - 30 h; Razem - 45 h = 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: 20 - 30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie fizyki drgań układów mechanicznych, elektrycznych i atomowych oraz ruchu falowego w ośrodkach sprężystych. Student 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:**

Kolokwium na 13 zajęciach cwiczeniowych. Egzamin w sesji letniej.
Minimum punktowe dla dopuszczenia do egzaminu to 20 pkt. z ćwiczeń. Maksymalna liczba punktów z ćwiczeń to 40 pkt. Minimum punktowe dla zdania egzaminu 30 pkt. Maksymalna liczba punktów z egzaminu to 60 pkt. Ocena końcowa to suma punktów z ćwiczeń i egzaminu t.j. 50-60 - TRZY: 60-70 - TRZY I PÓŁ: 70-80 -CZTERY : 80-90 - CZTERY I PÓŁ; 90-100 - PIĘĆ

**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 opracowany na podstawie programu nauczania zmodernizowanego w ramach Zadania 31 i zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_W01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U08\_01:**

 Umie numerycznie za pomocą symulacji komputerowej modelować układy drgające z uwzględnieniem oporów.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** C2A\_U08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08