**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 1/ Physics 1

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Franciszek Krok

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowy

**Kod przedmiotu:**

FIZ1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Obecność na wykładach - 30 godzin, udział w ćwiczeniach 15 godzin, przygotowanie się do ćwiczeń, zaliczeń, egzaminu - 50 godzin. Łącznie - 110 godzin.

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

Wykłady - 30 godzin, ćwiczenia 15 godzin. Łącznie - 45 godzin - 2 punkty ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Elementarne wiadomości z analizy matematycznej - różniczkowanie i całkowanie.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

W ramach przedmiotu studenci zapoznają się z najważniejszymi zjawiskami fizyki klasycznej z zakresu mechaniki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu, ze strukturą poznawczą fizyki i z metodami badań fizycznych. Wdrażani są do samodzielnego stosowania metod matematycznych (algebra, geometria, analiza matematyczna) do rozwiązywania problemów stawianych przez fizykę i nauki techniczne. Uzyskują w ten sposób solidny fundament poznawczy dalszych studiów.

**Treści kształcenia:**

Prawa i zasady fizyki. Oddziaływania fundamentalne. Podstawy mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej. Równanie różniczkowe ruchu. Transformacje Galileusza i zasada względności Galileusza. Zasady dynamiki Newtona. Pole sił zachowawczych na przykładzie grawitacji. Energia potencjalna i energia kinetyczna. Położenie i własności środka masy układu. Zasady zachowania: energii, pędu i momentu pędu. Zderzenia.
Termodynamika. Parametry stanu, przemiany gazowe i równanie stanu gazu doskonałego. Kinetyczno-molekularna teoria budowy materii. Mikroskopowa interpretacja ciśnienia i temperatury. Zasada ekwipartycji energii. Teoria ciepła właściwego. Statystyki fizyczne. Rozkłady statystyczne Boltzmanna i Maxwella. Zderzenia, średnia droga swobodna cząstek. Procesy transportu w gazach. Energia wewnętrzna układu. I zasada termodynamiki i zastosowania do izoprocesów. Równanie adiabaty. Proces Joule’a-Thomsona. II zasada termodynamiki, odwracalność procesów. Cykl Carnota, prawa Carnota. Entropia i jej statystyczna interpretacja. II zasada termodynamiki. Gaz rzeczywisty, równanie van der Waalsa gazu rzeczywistego. Równanie Clausiusa-Clapeyrona, zastosowanie do przemian fazowych.
Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Pole elektryczne, natężenie pola. Dipol elektryczny. Prawo Gaussa i zastosowania obliczeniowe. Potencjał elektryczny i związek potencjału z natężeniem pola. Równanie Poissona. Pojemność elektryczna przewodnika. Energia pola elektrycznego. Elektryczne właściwości materii: mechanizmy polaryzacji, wzór Clausiusa-Mosottiego, ferroelektryki.
Prąd elektryczny. Prawo Ohma. Zależność rezystancji od temperatury. Transport ładunku elektrycznego. Prawa Kirchhoffa sieci elektrycznej. SEM ogniwa, definicje i sposób pomiaru. Klasyczna teoria przewodnictwa elektrycznego metali. Prawo Wiedemanna-Franza.
Pole magnetyczne: Siła Lorentza i siła elektrodynamiczna. Ramka z prądem, dipol magnetyczny. Galwanometr i silnik prądu stałego. Doświadczenie Halla. Cyklotron. Doświadczenie Oersteda, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta i zastosowania obliczeniowe. Prawo Faradaya indukcji elektromagnetycznej. Samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Właściwości magnetyczne materii. Para-, Dia- i ferromagnetyzm. Równania Maxwella, prąd przesunięcia.

Zadania z podstaw kinematyki: obliczanie przemieszczenia, drogi, prędkości, przyśpieszenia obiektów w ruchu ruchu prostoliniowym, krzywoliniowym. Zadania z podstaw dynamiki, obliczanie przyspieszenia obiektów jako efektu działania sił. Obliczanie pracy sił, energii kinetycznej obiektów.
Zadania z zastosowaniem zasad zachowania energii i pędu w mechanice, związane z energią potencjalną pola grawitacyjnego i sił sprężystych oraz tarcia.
Ruch obrotowy bryły sztywnej, zasada zachowania momentu pędu. Obliczanie momentów bezwładności prostych brył, obliczanie energii ruchu obrotowego.
Podstawy hydrostatyki. Wykorzystanie obliczeniowe praw Pascala i Archimedesa.
Podstawy termodynamiki. Wyznaczanie parametrów stanu gazu z równania Clapeyrona. Wykorzystanie I zasady termodynamiki do obliczania energii wewnętrznej, ciepła pobranego przez gaz oraz pracy mechanicznej wykonywanej przez gaz. Obliczanie sprawności silników cieplnych.
Wyznaczanie natężenia i potencjału pola elektrycznego od układu ładunków punktowych. Prawa Gaussa i Coulomba. Obliczanie pracy sił pola elektrycznego przy przemieszczaniu ładunków – energia potencjalna układu ładunków elektrycznych. Prąd elektryczny. Obliczanie prądów i napięć w obwodach elektrycznych, wykorzystując prawa Kirchoffa.
Pole magnetyczne. Wyznaczanie wektora indukcji magnetycznej wokół przewodników z prądem, wykorzystanie prawa Ampera i Biota-Savarta. Obliczanie siły Lorentza. Dipolowy moment magnetyczny ramki z prądem. Obliczanie siły elektromotorycznej indukcji z prawa Faradaya.

**Metody oceny:**

Kolokwia w trakcie semestru, egzamin na koniec semestru, ocena prac domowych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, Podstawy fizyki, OWPW, wyd. 4, Warszawa, 2016.
2. Preskrypt W.Bogusz, Repetytorium z Fizyki I, do pobrania ze strony internetowej autora (http://adam.mech.pw.edu.pl/~wbogusz/.
3. I. Sawieliew Wykłady z fizyki, PWN, Warszawa, 2013.
4. K. Blankiewicz, M. Igalson, Zbiór zadań rachunkowych z fizyki, OWPW Warszawa

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka F I\_W1:**

Ma wiedzę dotyczącą praw i zasad fizyki w aspekcie mechaniki, dynamiki, energii potencjalnej i kinetycznej

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka F I\_W2:**

Zna zagadnienia termodynamiki

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka F I\_W3:**

Ma wiedzę z zakresu elektrostatyki, pola elektrycznego i elektrycznych właściwości materii, prądu elektrycznego i przewodnictwa elektrycznego metali

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka F I\_W4:**

Ma wiedzę w zakresie magnetyzmu i właściwości magnetycznych materi

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka F I\_U1:**

Potrafi rozwiązywać zadania z podstaw kinetyki i dynamiki

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka F I\_U2:**

Potrafi wykonać obliczenia termodynamiczne (parametry stanu, sprawność silników cieplnych)

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka F I\_U3:**

Potrafi obliczać prądy i napięcia w obwodach elektrycznych oraz parametry pola magnetycznego (indukcja magnetyczna, siła Lorentza, siła elektromotoryczna)

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka F I\_U4:**

Posiada umiejętność samodzielnego stosowania metod matematycznych (algebra, geometria, analiza matematyczna) do rozwiązywania problemów stawianych przez fizykę. Umie na podstawie zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć - poprzez pracę własną-posiadaną dotychczas wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki.

Weryfikacja:

Kolokwium, obserwacja i ocena umiejętności studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU