**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka ogólna (E)

**Koordynator przedmiotu:**

Jan ŻEBROWSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

FOG

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Wykład obejmuje podstawy elektrodynamiki, mechaniki kwantowej i statystycznej oraz fizyki ciała stałego w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych. W wykładzie podkreśla się uniwersalność i interdyscyplinarność praw fizyki, eksponuje jej doświadczalny charakter i elementy współczesnego naukowego obrazu przyrody.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
Elektrodynamika
Siła Coulomba (4 rodzaje oddziaływań w przyrodzie ? porównanie). Pole
elektryczne E (linie sił pola i ich przebieg jakościowy dla typowych
rozkładów ładunków). Obliczanie pola elektrycznego (pole E od ładunków
punktowych i przestrzennych - prawo Gaussa). Równanie Posilona.
Potencjał i energia pola elektrycznego. Elementy elektrostatyki
dielektryków (dipol elektryczny, polaryzacja - ładunki swobodne i
związane, wektory D, E, P). Pole magnetyczne (wektory H i B,
podobieństwa i różnice z polem elektrycznym). Siła Lorentza
(powstawanie siły elektrodynamicznej). Prawo Ampere?a (obliczanie pól
elektrycznych od prostych rozpływów prądów). Potencjał wektorowy (prawo
Biota-Savarta, przykłady). Prawo indukcji Faradaya (proste
zastosowania). Równania Maxwella (charakterystyka, zakres zastosowań,
główne równania elektrodynamiki klasycznej). Rozwiązanie równań
Maxwella dla próżni i widmo fal elektromagnetycznych. Optyka (optyka
falowa i geometryczna - zakresy zastosowań). Interferencja fal
(doświadczenie Younga). Dyfrakcja (rodzaje dyfrakcji, proste
przykłady).
Mechanika kwantowa
Kryzys fizyki klasycznej (promieniowanie ciała doskonale czarnego, wady
modelu atomu Bohra). Hipoteza de Broglie`a (potwierdzenie doświadczalne
dualizmu korpuskularno-falowego materii, paczka falowa). Podstawy
formalne mechaniki kwantowej (operatory i zagadnienia własne, postulaty
mechaniki kwantowej, porównanie opisu klasycznego i kwantowego).
Równanie Schrödingera (stany stacjonarne i niestacjonarne, cząstka
swobodna). Przykłady rozwiązania równania Schrödingera (jama
potencjału, bariera potencjału - zjawisko tunelowe, mikroskop
tunelowy). Atom wodoropodobny (liczby kwantowe i ich interpretacja,
układ okresowy pierwiastków, widma spektroskopowe). Momenty magnetyczne
w atomie (odkrycie spinu elektronu, zasada Pauliego, sprzężenie między
momentami - właściwości magnetyczne atomów, rezonans magnetyczny i
zastosowania). Model Kroniga - Penneya (funkcja falowa elektronu w
krysztale, pasma energetyczne, właściwości elektryczne). Przykłady
zastosowań mechaniki kwantowej (mikroskop tunelowy, kwantowe układy
niskowymiarowe, spintronika).
Fizyka statystyczna
Podstawowe pojęcia fizyki statystycznej (mikrostan i mikrostan,
trajektoria fazowa, ewolucja czasowa układu, dokładność opisu
statystycznego - fluktuacje). Zespół statystyczny (obliczanie średnich
wartości wielkości fizycznych). Pojęcie entropii i temperatury w fizyce
statystycznej. Rozkład mikrokanoniczny. Rozkład kanoniczny (przykłady -
opis gazu doskonałego, układ z dwoma poziomami energetycznymi -
zjawisko inwersji obsadzeń, laser). Wielki rozkład statystyczny
(temperatura degeneracji, rozkłady Fermiego - Diraca i Bosego -
Einsteina). Zastosowania metod fizyki statystycznej w fizyce ciała
stałego (ciepło właściwe elektronów przewodnictwa, prosty paramagnetyk).

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podręczniki
J. Orear, Fizyka, t.1, 2, WNT, Warszawa 2005.
R. Kosiński, Wprowadzenie do mechaniki kwantowej i fizyki
statystycznej, Oficyna Wydawnicza PW, 2006.
I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, t.2 Elektryczność i magnetyzm,
fale, optyka; t.3 Optyka kwantowa, fizyka atomowa, fizyka ciała
stałego, fizyka jądra i cząstek elementarnych, Wyd. Naukowe PWN
Warszawa 1997.
A. Sukiennicki, A. Zagórski, Fizyka ciała stałego, WNT, 1984.
R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN 1983.
L. Schiff, Mechanika kwantowa, PWN.
Zbiory zadań
K. Jezierski, B. Kołodka, K. Sierański, Zadania z rozwiązaniami.
Skrypt do ćwiczeń dla studentów I roku, cz. I i II. Oficyna Wydawnicza
Scripta, Wrocław 2001.
K. Blankiewicz, M. Igalson, Zbiór zadań rachunkowych z fizyki,
Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993.
A. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, cz. 1, 2
PWN.
J. B. Brojan, J.Mostowski, K.Wódkiewicz, Zbiór zadań z mechaniki
kwantowej, PWN 1978.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FO\_W01:**

Posiada podstawową wiedzę na temat podstawowych zjawisk i oddziaływań w fizyce, matematycznych metod opisu układów fizycznych, zna podstawowe zasady zachowania

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_W02:**

Posiada podstawową, uporządkowaną wiedzę z mechaniki punktu materialnego, układu punktów materialnych, bryły sztywnej i układów drgających.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_W03:**

Posiada podstawową, uporządkowaną wiedzę pozwalającą na opis różnych rodzajów fal, w tym fal elektromagnetycznych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_W04:**

Posiada podstawową, uporządkowaną wiedzę z elektrodynamiki, w tym elektrostatyki, magnetostatyki, indukcji elektromagnetycznej i teorii pola elektromagnetycznego.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka FO\_U01:**

Potrafi sformułować i rozwiązać równania ruchu prostych układów mechanicznych, w tym punktu materialnego, bryły sztywnej i liniowego oscylatora harmonicznego, korzystając z zasad dynamiki Newtona i zasad zachowania.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_U02:**

Potrafi w prostych przypadkach sformułować i rozwiązać liniowe równanie falowe. Potrafi opisać matematycznie proste typy fal.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_U03:**

Potrafi wyznaczyć pole elektryczne i magnetyczne pochodzące od prostych rozkładów ładunków i prądów, korzystając z prawa Coulomba, Gaussa, Biota-Savarta i Ampere’a, oraz wyznaczyć siłę elektromotoryczną indukcji, korzystając z prawa Faradaya, i rozwiązywać elementarne problemy z elektrodynamiki.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FO\_U04:**

Potrafi korzystać przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu wymaganej wiedzy fizycznej z odpowiednich narzędzi matematycznych, w tym matematyki wyższej.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**