**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 1 (IBM)

**Koordynator przedmiotu:**

Jan ŻEBROWSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

FI1

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

30 godz wykład,
15 godz przygotowania do wykładu i konsultacje,
15 godz ćwiczenia rachunkowe,
8 godz przygotowanie do ćwiczeń,
15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie i sprawozdania z laboratorium,
5 godz przygotowanie do kolokwiów,
10 godz przygotowanie do egzaminu,
Razem 113 godz, co odpowiada 6 ECTS

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

30 godz wykład,
15 godz ćwiczenia rachunkowe,
15 godz laboratorium,
15 godz konsultacje
Razem 75 godz 4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

15 godz ćwiczenia rachunkowe,
8 godz przygotowanie do ćwiczeń,
15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie i sprawozdania z laboratorium,
Razem 53 godz, co odpowiada 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

 Analiza 1

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawami fizyki w zakresie mechaniki klasycznej oraz elektrodynamiki i optyki w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb Kierunku Inżynierii Biomedycznej w zakresie rozwiązywania prostych zadań technicznych. W wykładzie podkreśla się uniwersalność i interdyscyplinarność praw fizyki, eksponuje jej doświadczalny charakter i elementy współczesnego naukowego obrazu przyrody.

**Treści kształcenia:**

 Wstęp: Istota i struktura fizyki
Mechanika :
Opis ruchu układu fizycznego. Zasady dynamiki Newtona. Równania ruchu. Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii. Siły zachowawcze i nie zachowawcze; zasada zachowania energii. Ruch drgający. Rezonans układów drgających. Ruch falowy. Równania ruchu falowego. Elementy akustyki. Efekt Dopplera. Przyczynowość równań ruchu. Zjawiskanieliniowe w ruch drgającym i falowym. Elementy mechaniki elatywistycznej.
Elementy statyki i dynamiki płynów (2h)
Elektrodynamika :
Pole elektryczne. Prawo Coulomba. Natężenie i potencjał pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Równanie Poissona i Laplace?a. Pole elektryczne w dielektryku (zjawisko polaryzacji dielektrycznej).
Pole magnetyczne. Siła Lorentza. Prawo Ampere'a dla prądów stałych i dla prądów zmiennych. Prawo indukcji Faradaya. Indukcyjność. Prawo Biot-Savarta. Równania Maxwella (postać różniczkowa i całkowa, interpretacja). Równania materiałowe.Równanie Poissona. Dyspersja fal elektromagnetycznych.
Optyka :
Optyka falowa i geometryczna. Polaryzacja. Interferencja fal. Dyfrakcja i jej rodzaje. Elementy transformacji optycznych ? związek dyfrakcji z transformatą Fouriera. Holografia. Mikroskop elektronowy i zasady rentgenografii.

**Metody oceny:**

Kolokwium wykładowe w połowie semestru - ocena uwzględniana w ocenie egzaminacyjnej.
2 kolokwia na ćwiczeniach
kolokwium przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym oraz ocena sprawozdania z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Podręczniki wykładowe:
I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, t.1 Mechanika i fizyka cząsteczkowa; t.2 Elektryczność i magnetyzm, fale, optyka. Wyd. Naukowe PWN Warszawa 1997.
W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, Podstawy Fizyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997, 1999.
C. Kittel, W. Knight, M. Ruderman, Mechanika; F. C. Crawford: Fale, PWN, 1973;
E.Purcell, Elektrodynamika, Wyd. Naukowe PWN Warszawa 1969.
Zbiory zadań
Zbiory zadań:
A.Hennel, W.Szuszkiewicz, Zadania i problemy z fizyki, WNT 2002
M. Baj, G. Szeflińska, M. Szymański, D. Wasik, Zadania i problemy z fizyki. Drgania i fale skalarne, PWN, Warszawa 1993.
M. Baj, G. Szeflińska, M. Szymański, D. Wasik, Zadania i problemy z fizyki. Fale elektromagnetyczne. Fale materii, PWN, Warszawa 1996.
W.Brański, M.Herman, L.Widomski, Zbiór zadań z fizyki -Elektryczność i magnetyzm, PWN 1979 lub późniejsze wznowienia.

**Witryna www przedmiotu:**

www.if.pw.edu.pl/~zebra

**Uwagi:**

Zakres ćwiczen realizowanych w laboratorium w tym semestrze obejmuje zakres zarówno przedmiotu FI1 jak i FI2

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FI\_W01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i zna strukturę fizyki jako dziedziny. W szczególności posiada podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych oraz oddziaływań fundamentalnych. Zna rolę eksperymentu i zasady prowadzenia wywodu w fizyce.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach i kolkwium wykładowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI\_W07:**

Mam elementarną wiedzę w zakresie optyki. Zna korpuskularno-falową naturę fali optycznej i znaczenie dyskusji na ten temat dla historii rozwoju optyki. Zna wpływ różnego rodzaju mechanizmów polaryzacji dielektrycznej na propagację fali elektromagnetycznej w materiale – zjawisko dyspersji fali elektromagnetycznej w ośrodku. Zna podstawowe prawa optyki i wie, które z nich można wyjaśnić na podstawie optyki falowej a które w ramach optyki geometrycznej. Zna prawa dyfrakcji w tym dyfrakcję Fraunho

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W02:**

Zna zasady opisu ruchu układu fizycznego oraz zasady dynamiki Newtona. Zna równania ruchu stosowane w podstawowej fizyce klasycznej a w tym równanie ruch harmonicznego i ruchu falowego. Wie o przyczynowości równań ruchu. Zna zasady zachowania w fizyce a w szczególności zasadę zachowania pędu, momentu pędu i energii. Zna podział sił na zachowawcze i nie zachowawcze oraz zasadę zachowania energii. Zna rodzaje energii występujących w przyrodzie: energia kinetyczna, potencjalna i energia sił n

Weryfikacja:

egzamni pisemny, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W03:**

Zna elementy mechaniki relatywistycznej a w tym transformację Galileusza i Lorenza, pojęcie prędkości granicznej, zjawiska skrócenia Lorenza i dylatacji czasu oraz względności jednoczesności. Zna relatywistyczne prawo składania prędkości i jego konsekwencje. Ma elementarną wiedzę o dynamice relatywistycznej a w tym pojęcie pędu i energii relatywistycznej, własności relatywistyczne cząstek pozbawionych masy oraz równoważność masy i energii.

Weryfikacja:

egzamni pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W04:**

Zna elementy mechaniki płynów a w tym: elementy statyki płynów (prawo Archimedesa i prawo Pascala) oraz dynamiki płynów (lepkość płynu i wzór Newtona, podział cieczy na newtonowskie i nienewtonowskie, klasyfikacja przepływów i liczba Reynoldsa, rodzaje oporów występujących w przepływach płynów) . Zna równanie Bernoulliego i jego zastosowania.

Weryfikacja:

egzamni pisemny, kolowkia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W05:**

Zna elementy akustyki a w tym: podstawowe własności fal akustycznych i skalę ich prędkości w różnych materiałach, zna równanie ruchu fali akustycznej oraz skalę logarytmiczną natężenia dźwięku. Zna efekt Dopplera i przykłady jego zastosowań w fizyce, astronomii i medycynie.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W06:**

Ma elementarną wiedzę z zakresu elektrodynamiki. W szczególności mam wiedzę z elektrostatyki w zakresie własności pola elektrycznego, zna prawo Coulomba i prawo Gaussa w postaci różniczkowej i całkowej. Zna równania Poissona i Laplace’a. Wie jakie są własności pola elektrycznego w dielektryku i zna zjawisko polaryzacji dielektrycznej. Ma wiedzę o podstawowych własnościach stałego pola magnetycznego. Zna pojecie siły Lorenza oraz prawo Ampere’a dla prądów stałych i prądów zmiennych. Zna prawo in

Weryfikacja:

egzamni pisemny, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

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

**Charakterystyka FI1\_W08:**

Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.

Weryfikacja:

kolokwium, opracowanie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka FI1\_U01:**

Potrafi sformułować równanie ruchu dla elementarnego problemu z mechaniki klasycznej oraz równanie to rozwiązać. Wyznacza częstotliwość mechanicznego układu drgającego posługując się jego równaniem ruchu.

Weryfikacja:

kolokwia na ćwiczeniach, egzamin pisemny,

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka FI1\_U02:**

Rozwiązuje elementarne problemy z elektrostatyki i magnetostatyki posługując się zasadą superpozycji, prawem Gaussa oraz prawem Ampere’a. Posługuje się prawem Faradaya w celu rozwiązania elementarnych problemów z elektrodynamiki. Wykorzystuje prawa elektrodynamiki dla rozwiązania elementarnych problemów z mechaniki, w których pojawia się pole magnetyczne.

Weryfikacja:

kolokwia na ćwiczeniach, egzamin pismemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka FI1\_U03:**

Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.

Weryfikacja:

opracowanie wyników ćwiczen laboratoryjnych, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka FI1\_S01:**

Potrafi pracować samodzielnie i korzystać ze źródeł literaturowych

Weryfikacja:

egzamin pismeny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FI1\_S02:**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

Wykonanie i opracowanie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

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