**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 1

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jan J. Żebrowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1)Liczba godzin bezpośrednich - godz. 67, w tym:
• wykład 30 godz.
• ćwiczenia – 15 godz.
• laboratorium – 15 godz.
• konsultacje – 5 godz.
• egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta – 75godz.
• przygotowania do wykładu – 10 godz.
• przygotowanie do ćwiczeń – 15 godz.
• przygotowanie się do egzaminu – 15 godz.
• przygotowanie do kolokwiów - 15 godz.
• przygotowanie i sprawozdania z laboratorium – 20 godz.
RAZEM – 142 godz. – 6 punktów ECTS

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

2,5 punktu ECTS - 67 godz.,
w tym:
• wykład 30 godz.
• ćwiczenia – 15 godz.
• konsultacje – 5 godz.
• egzamin – 2 godz.
• laboratorium – 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5 punktu ECTS – 65 godz. ,
w tym:
• ćwiczenia – 15 godz.
• przygotowanie do ćwiczeń – 15 godz.
• laboratorium – 15 godz.
• przygotowanie i sprawozdania z laboratorium – 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka – Algebra liniowa i analiza

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawami fizyki
w zakresie mechaniki klasycznej oraz elektro-dynamiki 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 Poissonai Laplacea. 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;
Ocena z egzaminu;
Dwa 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: 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:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FI1\_W2:**

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:

egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka FI1\_W3:**

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 relatywistyczneja w tym pojęcie pędu
i energii relatywistycznej, własności relaty-wistyczne cząstek pozbawionych masy oraz równoważność masy i energii.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka FI1\_W4:**

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:

egzamin pisemny, kolokwia na mny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka FI1\_W5:**

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:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka FI1\_W6:**

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 pojęcie siły Lorenza oraz prawo Ampere'a dla prądów stałych i prądów zmiennych. Prawo indukcji Faradaya.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

**Charakterystyka FI1\_W7:**

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:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka FIZ1\_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 kolokwium wykładowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka FI1\_U2:**

Rozwiązuje elementarne problemy zelektrostatyki 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 pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka FI1\_U3:**

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 ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

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

**Charakterystyka FIZ1\_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.o, III.P6S\_UW.o