**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka i biofizyka I

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw dr hab. Krystyna Pękała

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

8

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

1. godziny kontaktowe 90h, w tym:
a) obecność na wykładach 60h,
b) obecność na ćwiczeniach 30h
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą 30h
3. przygotowanie do kolokwium 30 h
4. przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 50 h
Razem nakład pracy studenta: 200 h, co odpowiada 8 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach 60 h
2. obecność na ćwiczeniach 30h
Razem: 90h , co odpowiada 3 punktom 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: | 60h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z podstawami mechaniki klasycznej i relatywistycznej, fizyki statystycznej, elektromagnetyzmu w zakresie przydatnym do formułowania i rozwiązywania prostych zadań w dziedzinie biotechnologii.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Wstęp. Podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie. Definicje podstawowych jednostek fizycznych.
2. Elementy kinematyki i dynamiki.
Wektory i skalary Ruch postepowy punktu materialnego. Zasady dynamiki. Ruch obrotowy, moment bezwładności. Siła, praca, energia potencjalna. Prawa zachowania energii, pędu i momentu pędu. Elementy szczególnej teorii względności.
3. Drgania i ruch falowy
Ruch harmoniczny prosty, drgania. Prawo Hooke’a, Sprężystość tkanek. Drgania tłumione, zjawisko rezonansu. Rodzaje fal, interferencja i spójność, dyspersja. Klasyczne równanie falowe. Ultradzwiękowe metody badania tkanek.
4. Statyka i dynamika cieczy i gazów
Przepływ laminarny i turbulentny. Równanie ciągłości cieczy. Ciecz idealna i ciecz lepka. Równanie Bernouliego i jego zastosowania. Biofizyka układu krążenia.
5. Elementy fizyki statystycznej.
Mikroskopowy model gazu doskonałego. Rozkład Maxwella prędkości cząsteczek. Rozkład Boltzmana, czynnik Boltzmanowski w biofizyce. Sedymentacja. Elementarna teoria kinetyczna procesów transportu (dyfuzja, lepkość, przewodnictwo cieplne).
6. Elektryczność i magnetyzm.
Pole elektryczne, natężenie i potencjał. Dipol elektryczny. Prawo Gaussa i Poissona. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrycznego. Własności dielektryków. Pole magnetyczne. Ruch cząsteczek naładowanych w polu magnetycznym i elektrycznym. Własności elektryczne komórek i tkanek. Elektrofereza, spektrometr masowy. Prawo Ampera. Indukcja elektromagnetyczna i prawo Faradaya. Własności magnetyczne ciał stałych i substancji biologicznych: diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm.. Równania Maxwella. Wytwarzanie i rozchodzenie się fal elektromagnetycznych.
7. Prąd elektryczny.
Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Przewodnictwo elektryczne. Przepływ ładunku przez błony. Obwody prądu zmiennego. Impedancja komórek i tkanek. Przewodzenie impulsów nerwowych.
Ćwiczenia:
1. Działania na wektorach. Kinematyka punktu materialnego.
2. Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej.
3. Energia i praca, zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu
4. Energia i pęd w mechanice relatywistycznej.
5. Drgania proste i wymuszone.
6. Rozkład Maxwella-Boltzmanna, wartości średnie
7. Pole elektryczne w próżni i dielektrykach. Prawo Gaussa.
8. Potencjał elektryczny, pojemność, energia pola
9. Pole magnetyczne. Prawo Ampera.
10. Ruch ładunków w polu elektrycznym i magnetycznym
11. Indukcja elektromagnetyczna.
12. Obwody stałego i zmiennego prądu elektrycznego

**Metody oceny:**

ćwiczenia: sprawdziany pisemne, wykład: egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, t. 1-4, PWN 2005.
2. J. Orear, Fizyka, t. 1-2, PWN.
3. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, Podstawy Fizyki, Oficyna Wydawnicza PW.
4. F. Reif, Fizyka statystyczna, PWN.
5. J. Gomulkiewicz, Wybrane wykłady z Biofizyki, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej.
6. K. Dołowy, Biofizyka, Wyd. SGGW.
7. A. Pilawski, Podstawy biofizyki, PWL.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, w tym mechaniki ogólnej, mechaniki płynów, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W07, K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Ma podstawową wiedzę na temat procesów fizycznych zachodzących w organizmach żywych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki, elektromagnetyzmu, fizyki statystycznej, posługując sie poznanymi prawami fizyki ,w szczególności równaniami ruchu, równaniami Maxwella w odpowiedniej formie, funkcją rozkładu Maxwella i Boltzmanna, stosując odpowiednie narzędzia matematyczne .

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Rozwiązuje proste zagadnienia z dziedziny biofizyki, korzystając z podstawowych praw fizyki w dziedzinie mechaniki, fizyki płynów, elektromagnetyzmu

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11 , K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi korzystać przy rozwiązywaniu prostych zagadnień z zakresu biotechnologii z narzędzi matematycznych i wymaganej wiedzy fizycznej

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania wiedzy

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**