**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka i biofizyka II

**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:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

1. godziny kontaktowe 60 h, w tym:
a) wykład 45 h,
b) ćwiczenia 15 h
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą 30 h
3. przygotowanie do kolokwium 30 h
4. przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 40 h
Razem nakład pracy studenta:160 h, co odpowiada 6 punktom ECTS.

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

1. wykład 45 h ,
2. ćwiczenia 15 h
Razem: 60 h, co odpowiada 2 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: | 45h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z podstawowymi prawami fizyki i zjawiskami zachodzącymi w mikroświecie i ich zastosowaniem we współczesnych technikach badawczych materiałów.
Po ukończeniu kursu student powinien mieć ogólną wiedzę na temat:
• Falowych i korpuskularnych własności promieniowania elektromagnetycznego,
• Elementów mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej
• Współczesnych metod badawczych materiałów biologicznych, w tym: spektroskopii dyfrakcyjnej, polaryzacyjnej, absorpcyjnej, emisyjnej, a także metod jądrowego i elektronowego rezonansu magnetycznego, tomografii komputerowej (CT) i pozytonowej (PET), mikroskopu tunelowego, mikroskopu sił atomowych.

**Treści kształcenia:**

1. Falowe i korpuskularne własności promieniowania elektromagnet.
Widmo promieniowania e-m. Dyfrakcja i interferencja. Metody dyfrakcyjne badania struktur biologicznych: mikroskop optyczny, (zdolność rozdzielcza), dyfrakcja promieni X. Polaryzacja, dichroizm kołowy - zastosowanie do badania kwasów nukleinowych i białek. Efekt fotoelektryczny, rozpraszanie Comptona, kreacja i anihilacja par. Tomograf pozytonowy. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego na organizmy biologiczne. Emisja i absorpcja promieniowania przez organizmy żywe-model ciała doskonale czarnego. Regulacja temperatury.
2. Elementy mechaniki kwantowej.
Falowa natura materii - postualt de Broglie’a i jego doświadczalne potwierdzenie. Mikroskop elektronowy.Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Równanie Schrödingera. Cząstka w studni potencjału. Nanobiotechnologia. Kwantowy oscylator harmoniczny. Zjawiska tunelowe i ich zastosowania (mikroskop tunelowy). Modele atomu. Atom wodoru i atomy wieloelektronowe w mechanice kwantowej. Zasada Pauliego. Wiązania chemiczne. Struktury, pierwszo-drugo i trzecio rzędowe -białka, kwasy DNA i RNA.
3. Współczesne techniki badawcze materiałów biologicznych.
Mikroskop sił atomowych. Widma emisyjne i absorpcyjne atomów i cząsteczek-wzbudzenia elektronowe, wibracyjne i rotacyjne. Absorpcja światła a kolor biomolekuł. Spektroskopia UV, IR, Ramana. Procesy biologiczne w foto-wzbudzonych cząsteczkach-fluorescencja, fosforescencja, transfer energii i ładunku-fotosynteza. Techniki fluorescencyjne. Momenty magnetyczne elektronów i jąder atomowych, zjawisko Zeemana, rezonans magnetyczny. Spektrometry EPR i NMR. Promieniowanie rentgenowskie, tomografia komputerowa. Emisja wymuszona. Lasery. Technika optycznych szczypiec.
4. Elementy fizyki ciała stałego.
Struktura ciał krystalicznych. Ciekłe kryształy, ciała amorficzne i ich zastosowania. Model pasmowy ciał stałych Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Złącze p-n i jego zastosowania. Metale i przewodniki jonowe.
5. Elementy fizyki jądrowej
Budowa jądra atomowego. Modele struktury jądra atomowego: model powłokowy, kroplowy i kolektywny. Reakcje rozszcze-pienia. Reaktor jądrowy Prawo rozpadu promieniotwórczego, szeregi promieniotwórcze, datowanie skał i materiałów pochodzenia organicznego. Rozpady alfa, beta i gamma. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Szkodliwość biologiczna promieniowania. Radioterapia.
ćwiczenia: 1. Dyfrakcja, interferencja i polaryzacja.
2. Korpuskularne własności promieniowani elektromagnetycznego.
3. Postulat de Broglie’a i fale materii.
4. Cząstka w studni potencjału.
5. Efekt tunelowy.
6. Atom wodoru i jony wodoropodobne.
7. Wektorowy model atomu, stany atomów wieloektronowych.
8. Rozszczepienie linii widmowych atomów w polu magnetycznym.
9. Widma pasmowe cząsteczek, poziomy oscylacyjne i rotacyjne.
10. Promieniowanie rentgenowskie, widmo ciągłe i charakterystyczne.
10. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Energia wiązania jądra atomowego.

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin, ćwiczenia - sprawdziany pisemne

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, t4-5, PWN 2005.
2. J. Orear, Fizyka, t. 2, WNT.
3. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, Podstawy Fizyki, Oficyna Wydawnicza PW.
4. P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN.
5. A. Pilawski, Podstawy biofizyki, PZWL

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, w tym optyki falowej i geometrycznej, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej

Weryfikacja:

egzamin kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Ma podstawową wiedzę na temat współczesnych metod badawczych materiałów biologicznych: spektroskopii dyfrakcyjnej, polaryzacyjnej, absorpcyjnej, emisyjnej, a także metod jądrowego i elektronowego rezonansu magnetycznego, tomografii komputerowej (CT) i pozytonowej (PET), mikroskopu tunelowego, mikroskopu sił atomowych

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu optyki, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi korzystać przy rozwiązywaniu prostych zagadnień z zakresu biotechnologii z narzędzi matematycznych i wymaganej wiedzy fizycznej z dziedziny optyki, mechaniki kwantowej, fizyki jądrowej

Weryfikacja:

egzamin, kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi dobrać i zaproponować odpowiednią technikę badawczą do określenia konkretnych własności materiałów biologicznych

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:**