

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Fizyka i biofizyka (BioAu>SI2FIB19)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Physics and biophysics**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2022/2023

Koordynator przedmiotu cyklu: Dr hab. inż. Gabriela Dudek

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Program przedmiotu obejmuje materiał wskazany przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego jako standardy kształcenia fizyki i biofizyki dla kierunku studiów Biotechnologia. Dzięki uczestnictwu w wykładzie i ćwiczeniach studenci nabierają umiejętności pomiaru i/lub określania podstawowych wielkości fizycznych; rozumienia zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie oraz w organizmach żywych; wykorzystywania praw przyrody w technice i życiu codziennym.

Opis:

Elementy termodynamiki. Podstawowe pojęcia. Stan równowagi termodynamicznej, układ, funkcje stanu, parametry stanu, potencjał chemiczny, rodzaje procesów termodynamicznych. Zerowa zasada termodynamiki. I zasada termodynamiki. Entropia. II i III zasada termodynamiki.

Zasady termodynamiki w procesach biologicznych. I zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Proces utleniania, ciepło metabolizmu, homojotermia, kalorymetr, cykloergometr, ciepło spalania, wydajność organizmu. II zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Zasada Prigogine'a, szybkość produkcji entropii, aktywność fizyczna.

Dyfuzja. Ruchy Browna. Równanie Langevina. Równanie Fokkera-Plancka-Kolmogorova. I i II równanie Ficka. Wyprowadzenie II równania Ficka z I równania Ficka oraz z prawa zachowania masy.

Podstawy biofizyki molekularnej komórek. Budowa błony komórkowej. Transport przez błony. Klasyfikacja procesów transportu. Białka pośredniczące w transporcie przez błony. Transport aktywny i bierny. Rola transportu aktywnego w regulacji ciśnienia osmotycznego.

Dynamika procesów transportu. Model elektryczny błony komórkowej.

Biofizyka tkanek. Biofizyka tkanki nerwowej. Potencjał czynnościowy, prądy jonowe, kinetyka prądów jonowych, warunki powstawania potencjałów czynnościowych, rozprzestrzenianie się potencjału czynnościowego, zjawiska zachodzące na synapsach, przetwarzanie informacji w procesie odczuwania bodźca. Biofizyka tkanki mięśniowej. Mechanizm powstawania skurczu komórek mięśniowych, właściwości mechaniczne mięśnia, energetyka mięśnia. Biofizyka tkanki łącznej. Elementy fizyki tkanki łącznej, układ białko-woda tkanki łącznej, właściwości dielektryczne tkanki łącznej. Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek w biomechanice.

Wpływ czynników zewnętrznych na żywy organizm. Wpływ infra- i ultradźwięków. Wpływ obniżonego i podwyższonego ciśnienia. Wpływ przyspieszenia. Stan nieważkości.

Literatura:

Literatura podstawowa:

1. Robert Resnick, David Halliday, "Fizyka", PWN, Warszawa 2001
2. Paul G. Hewitt, "Fizyka Wokół Nas", PWN, Warszawa, 2003.
3. R. P. Feynman, "Feynmana wykłady z fizyki", PWN, Warszawa, 2002
4. Zygmunt Kleszczewski, "Fizyka kwantowa, atomowa i ciała stałego", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
5. Jay Orear, "Fizyka", WNT, Warszawa, 1999
6. Eric M. Rogers, "Fizyka dla dociekliwych", PWN, Warszawa, 1986
7. Feliks Jaroszy, "Biofizyka", PZWL, Warszawa, 2001
8. Andrzej Piławski, "Podstawy biofizyki", PZWL, Warszawa, 1985
9. Maria Bryszewska, "Biofizyka dla biologów", PWN, Warszawa, 1997.

Literatura uzupełniająca:

1. Robert Holyst, "Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów", Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa, 2005
2. Stanisław Bursa, "Chemia fizyczna", PWN, 1979
3. Kazimierz Gumiński, "Wykłady z chemii fizycznej", PWN, 1973
4. Roland Glaser "Biophysics", Springer, Berlin, 2005
5. Jack A. Tuszynski, Michał Kurzynski, "Introduction to molecular biophysics", CRC Press, 2003

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie

K1A_W03 pojęcia fizyki klasycznej relatywistycznej i kwantowej, w szczególności zna i rozumie prawa fizyki, wielkości fizycznych oraz oddziaływań fundamentalnych

K1A_W04 zagadnienia mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamiki i fizyki statystycznej, optyki, podstaw mechaniki kwantowej i mechaniki płynów

K1A_W05 podstawowe zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i wyrażania

K1A_W06 podstawowe kategorie pojęciowe i terminologiczne w biotechnologii oraz z zakresu matematyki, biologii, fizyki, chemii, statystyki, biometrii, informatyki oraz ochrony środowiska (terminologia przyrodnicza)

K1A_W07 mechanizmy zjawisk fizycznych, chemicznych i biologicznych przebiegających w przyrodzie

Umiejętności: potrafi

K1A_U08 analizować i rozwiązywać proste problemy fizyczne w oparciu

o poznane prawa i metody fizyki, w szczególności rozumie podstawowe prawa fizyki i potrafi wytłumaczyć na ich podstawie przebieg zjawisk fizycznych oraz potrafi wykorzystać poznane prawa i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki klasycznej, termodynamiki, fizyki statystycznej, optyki i podstaw mechaniki kwantowej

K1A_U10 planować proste eksperymenty, przeprowadzać obserwacje i pomiary w laboratorium/terenie pod kierunkiem opiekuna naukowego, następnie dokonywać ich interpretacji i wyciągać poprawne wnioski. przeprowadzać dyskusje z danymi literaturowym

Metody i kryteria oceniania:

Ocena z egzaminu wynika z sumy punktów uzyskanych z zaliczenia poszczególnych pytań egzaminacyjnych. Egzamin będzie się składał z pięciu pytań. Całkowita ilość punktów możliwa do zdobycia to 20 (4 punkty za każde pytanie). W zależności od ilości zdobytych punktów przyjmuje się następujące oceny:

powyżej 18.0 (5) bardzo dobry

16.5 – 18.0 (4.5) dobry plus

14.5 – 16.0 (4) dobry

12.5 – 14.0 (3.5) dostateczny plus

10.0 – 12.0 (3) dostateczny

Ocena końcowa

Ocena końcowa jest średnią ważoną oceny z egzaminu (60%) oraz oceny z laboratorium (40%)

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

EGZ

Szczegóły zajęć i grup

wykład (15 godzin)

Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

Prowadzący grupy:

Dr hab. inż. Gabriela Dudek

laboratorium (30 godzin)

Dane grup zajęciowych

Grupa numer 1

Prowadzący grupy:

Dr hab. inż. Gabriela Dudek

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz.	Cykl kon.
Biotechnologia S1 semestr 2 (BioAu>SI2-19)	2020/2021-L	

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	5	2020/2021-L	