

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022- 2023/2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biofizyka
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Jacek Żebrowski, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Jacek Żebrowski, prof. UR (W) dr Sabina Bednarska (Ćw. lab.), dr R. Maślanka (Ćw. lab.)

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	20			30					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

- zajęcia w formie tradycyjnej
- zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

WYKŁAD - EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowy kurs z matematyki

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studenta z podstawami fizyki w kontekście ich znaczenia w zrozumieniu procesów biologicznych oraz zasad działania nowoczesnych instrumentów badawczych mających zastosowanie w biologii
C ₂	Zaznajomienie z wybranymi metodami fizycznymi, które są przydatne w badaniach układów biologicznych.
C ₃	Zapoznanie z aspektami fizycznymi procesów biologicznych na poziomie komórki i organizmu oraz z wpływem zewnętrznych czynników fizycznych na żywe organizmy.
C ₄	Wykształcenie u studenta umiejętności krytycznej analizy procesów biologicznych odwołując się do praw fizyki

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych. Student opisuje fizykochemiczne uwarunkowania procesów biologicznych w żywej komórce oraz w skali organizmu.	K_W01
EK_02	Nabywa umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów z wykorzystaniem zjawisk fizycznych w celu rozwiązania problemu badawczego, właściwej interpretacji wyników, wysuwania wniosków oraz oszacowania niepewności dla uzyskanych wyników z zastosowaniem fachowej dla biofizyki terminologii.	K_U03, K_U11
EK_03	Dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia badawcze do wyjaśniania procesów biofizycznych, obsługuje przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów.	K_U04

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Cele i narzędzia poznawcze biofizyki. Przykłady wykorzystania technik fizycznych w nowoczesnym laboratorium biologicznym. Rodzaje oddziaływań fizycznych w przyrodzie. Hierarchiczna budowa materii i systemów biologicznych.
Oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe. Stabilizacja struktur biopolimerów. Oddziaływanie białek ze środowiskiem polarnym i hydrofobowym w komórce. Mechanizmy denaturacji białek.
Biomechanika systemów biologicznych. Właściwości mechaniczne tkanek i struktur biologicznych. Drgania. Rezonans mechaniczny. Częstotliwość własna struktur biologicznych i organów wewnętrznych. Szkodliwy wpływ drgań mechanicznych na organizmy

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Charakterystyka i właściwości fal mechanicznych. Elementy akustyki. Receptory dźwięku, mechanizm słyszenia. Wykorzystywanie fal mechanicznych przez organizmy biologiczne. Ultradźwięki i ich zastosowanie w biologii i medycynie.
Elementy dynamiki płynów w zastosowaniu do organizmów biologicznych. Podstawy wiskozymetrii i jej wykorzystanie w biotechnologii. Sedymentacja struktur biologicznych
Kohezja i przyleganie. Napięcie powierzchniowe. Zjawisko włoskowatości. Dyfuzja i osmoza. transport pasywny i aktywny wewnątrz komórki
Oddziaływania elektryczne. Elektroforeza. Konduktometria. Zjawiska elektryczne w komórce i żywych organizmach.
Oddziaływanie światła z materią. Prawa absorpcji. Absorbancja, transmitancja. Rozpraszanie światła, nefelometria i turbidymetria. Polarymetria. Bioluminescencja, fluorescencja, fosforescencja, fluorymetria.
Fizyczne metody obrazowania w biologii. Mikroskopia optyczna, fluorescencyjna, elektronowa, rentgenowska, mikroskopia sił atomowych.
Elementy współczesnej fizyki. Promieniotwórczość naturalna. Wykorzystanie izotopów promieniotwórczych w biologii i diagnostyce medycznej.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wyznaczanie gęstości ciał stałych metodą wagi hydrostatycznej
Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy
Badanie praw absorpcji światła z wykorzystaniem fotoogniwa
Optyczne efekty kinetyczne
Stroboskopia
Analiza częstotliwości różnych źródeł dźwięku
Szumy akustyczne
Mechanizm działania mięśnia sercowego
Sposoby wymiany ciepła z otoczeniem

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne - wykonanie eksperymentów i pomiarów, analiza wyników, przygotowywanie sprawozdań.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	egzamin pisemny	w
EK_02 - EK_03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Egzamin: oceny na podstawie testu egzaminacyjnego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne: ocena ustalana jest na podstawie kolokwii częściowych oraz po oddaniu i zaliczeniu sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń.

Skala ocen: Ndst < 50%, 51-60% dst, 61-70% dst plus, 71-80% dobry, 81-90% dobry plus, >90% bardzo dobry

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	50
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Przystański S. [2001] Elementy fizyki, biofizyki i agrofizyki. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
2. Jaroszyk F. (red.) [2001] Biofizyka. Podręcznik dla studentów. PZWL, Warszawa.

Literatura uzupełniająca:

1. Glaser R. [1999] Biophysics. Springer, Berlin.
2. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej