

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021-2022/2023  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biofizyka</b>
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	polski
Koordinator	dr hab. Jacek Żebrowski, prof.UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Sabina Bednarska; dr hab. Bartłomiej Piechowicz, prof. UR; dr hab. Jacek Żebrowski, prof.UR

\* -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)**

Zaliczenie z oceną + egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowy kurs z matematyki
------------------------------

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawami fizyki w kontekście ich znaczenia w zrozumieniu procesów biologicznych oraz zasad działania nowoczesnych instrumentów badawczych mających zastosowanie w biologii.
C2	Zaznajomienie z wybranymi metodami fizycznymi, które są przydatne w badaniach układów biologicznych.
C3	Zapoznanie z aspektami fizycznymi procesów biologicznych na poziomie komórki i organizmu oraz z wpływem zewnętrznych czynników fizycznych na żywe organizmy.
C4	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 <sup>1</sup>
EK_01	absolwent zna i rozumie aktualnie obowiązujący system pojęć, zagadnień i teorii z dyscypliny nauk biologicznych oraz wybrane zagadnienia z obszaru nauk ścisłych i przyrodniczych w tym z chemii, fizyki i matematyki, w zakresie niezbędnym do opisywania i wyjaśniania procesów biologicznych zachodzących na różnych poziomach organizacji materii ożywionej	K_W01
EK_02	potrafi w sposób praktyczny wykorzystywać zdobytą wiedzę chemiczną, fizyczną i matematyczną w celu rozwiązywania problemów z zakresu nauk biologicznych	K_U03
EK_03	absolwent potrafi określać i wykorzystywać podstawowe narzędzia oraz wielkości biologiczne, chemiczne i fizyczne w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk przyrodniczych oraz wyjaśniania procesów biologicznych	K_U04
EK_04	potrafi posługiwać się językiem fachowym z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu biologii oraz podstawowych pojęć z zakresu chemii, fizyki, matematyki i statystyki	K_U11

#### 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.

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

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 organów wewnętrznych. Szkodliwy wpływ drgań mechanicznych na organizmy
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 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 eksperymentu i pomiarów

## 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, EK_04	egzamin pisemny	w

EK_02, EK_03	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw
--------------	--	----

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Egzamin: oceny na podstawie testu egzaminacyjnego: Ndst<50% (max liczby punktów z testu zaliczeniowego lub egzaminacyjnego), 51-60% dst ,61-70% dst plus, 71-80% dobry, 81-90% dobry plus, >90% bardzo dobry

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie planowanych ćwiczeń oraz opracowanie sprawozdań

#### 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 (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* 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:

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

Literatura uzupełniająca:

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

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej