

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22-2024/25

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/22

**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
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	<b>prof. dr hab. Marian Cholewa</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Marian Cholewa, dr Mirosław Łabuz, dr Krzysztof Kucab

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15	15		15					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 – zaliczenie bez oceny

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Fizyka – kurs z pierwszego semestru

Biologia: biologia człowieka – kurs z pierwszego semestru

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Opanowanie teoretycznych podstaw zjawisk fizycznych występujących w organizmie człowieka
C2	Poznanie procesów fizycznych występujących i wykorzystywanych w medycynie

#### 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	Student zna i rozumie prawa fizyczne rządzące zjawiskami występującymi w organizmie człowieka	K_Wo2
EK_02	Student zna i rozumie podstawy fizyczne działania aparatury RTG, CT, PET, USG, MRI	K_Wo4
EK_03	Student zna elementy budowy aparatury RTG, CT, PET, USG, MRI oraz podstawowej aparatury laboratoryjnej i rozumie zasadę ich działania	K_Wo7
EK_04	Student rozumie konieczność stałego podnoszenia swoich kwalifikacji i samodoskonalenia związanego z ciągłym rozwojem medycyny	K_Wo8
EK_05	Student potrafi wykorzystać poznane twierdzenia i metody do rozwiązywania praktycznych problemów badawczych	K_Uo1
EK_06	Student potrafi posługiwać się mikroskopem optycznym, wiskozymetrem, refraktometrem oraz podstawowym sprzętem laboratoryjnym	K_Uo2
EK_07	Student potrafi dobrać odpowiednią technikę analityczną do przedstawionego problemu badawczego, przygotować raport z badań i zinterpretować wyniki	K_Uo6
EK_08	Student jest gotów do współpracy ze specjalistami z fizyki, biofizyki i medycyny	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Rodzaje oddziaływań międzycząsteczkowych, błony biologiczne i ich właściwości.
Podstawy fizyczne transportu przez błony, potencjały błonowe, transport bierny i aktywny.
Światło i rodzaje fal elektromagnetycznych. Budowa oka, podstawy fizyczne procesu widzenia.
Fizyczne właściwości mięśni, moc i wydajność mięśni, równanie Hilla, mechanizm powstawania skurczu.
Fizyczne podstawy rejestracji dźwięków i właściwości fal dźwiękowych. Ultradźwięki-zastosowanie w medycynie.

<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.

Biofizyka układu krążenia. Podstawy fizyczne elektrokardiografii.
Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Dozymetria i ochrona radiologiczna. Zastosowanie promieniowania jonizującego w medycynie- RTG, CT, PET.
Podstawy fizyczne rezonansu magnetycznego. Zastosowanie w medycynie.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Praca, moc, energia. Wyznaczanie pracy i badanie rozkładu sił w modelu dźwigni szkieletowo-mięśniowych.
Podstawy akustyki. Akustyka słuchu. Fizyczne podstawy ultrasonografii.
Promieniotwórczość. Zastosowanie technik izotopowych w medycynie.
Elementy statyki i mechaniki płynów. Zjawiska kapilarne. Ciecze lepkie.
Podstawy optyki liniowej. Proste przyrządy optyczne. Podstawy fotometrii wizualnej. Biofizyczne podstawy optyki fizjologicznej.
Podstawy termodynamiki.

#### C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Rheo wg Höpplera .
Pomiary mikroskopowe preparatów tkankowych i bakterii.
Pomiary pola magnetycznego wytworzonego przez obwody z prądem.
Absorpcja ultradźwięków w powietrzu.
Pomiary stężenia cukru.
Analiza widma dźwięku mowy z wykorzystaniem programu PRAAT.
Badanie wad soczewek.
Badanie zdolności rozdzielczej oka.
Wyznaczanie osi elektrycznej serca - elektrokardiografia (EKG).

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Wykład multimedialny

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, sprawozdania.

## 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	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, referat	w., ćw.
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, referat	w.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, referat, sprawozdania	w., ćw., lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, referat, sprawozdania	w., ćw., lab.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdania	ćw., lab.

EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	ćw., lab.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	ćw., lab.
EK_08	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw., lab.

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

##### Ćwiczenia:

1. pełne uczestnictwo i aktywność w ćwiczeniach
2. zaliczenie dwóch kolokwiów, aktywność na zajęciach

Zakres ocen: 2,0 – 5,0

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z 2 kolokwiów w semestrze. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach.

##### Punktacja:

dst 51-60% pkt.

+dst 61-70% pkt.

db 71-80% pkt.

+db 81-90% pkt.

bdb 91-100% pkt.

##### Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Wykonanie wszystkich doświadczeń.
2. Wykonanie sprawozdań.

Zakres ocen: 2,0 – 5,0

##### Wykłady:

1. zaliczenie testowe oraz pytania otwarte:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0

- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania maks. oceny 3,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania maks. oceny 4,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

##### Ocena umiejętności

5.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Umiejętnie posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi,

4.5 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z niewielką pomocą prowadzącego rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, oraz ocenić prawidłowości biofizycznego funkcjonowania organizmu człowieka. Dobrze posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi

4.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z drobnymi poprawkami nauczyciela, popełniając drobne błędy w rozpoznawaniu zjawisk biofizycznych w organizmie człowieka. Dobrze posługuje się technikami laboratoryjnymi

3.5 – student uczestniczy w zajęciach, z licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych
3.0 – student uczestniczy w zajęciach, z bardzo licznymi poprawkami i wskazówkami nauczyciela rozpoznaje i umie prawidłowo nazwać zjawiska biofizyczne w organizmie człowieka, bardzo często popełniając błędy podczas wykorzystania technik laboratoryjnych
2.0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, popełnia rażące błędy w rozpoznaniu i prawidłowym nazewnictwie zjawisk biofizycznych

## 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	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, kolokwiów, napisanie referatu, sprawozdań.)	52
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	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. *Biofizyka*, red. F. Jaroszyk, PZWL, Warszawa 2001.
2. *Biofizyka – wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami*, red. Z. Jóźwiak i G. Bartosz, PWN, Warszawa 2007.
3. *Biofizyka – Podręcznik dla studentów*, red. F. Jaroszyk, PZWL, Warszawa 2001.
4. *Podstawy biofizyki*, red. A. Pilawski, PZWL, Warszawa 1985.
5. *Materiały do ćwiczeń z biofizyki i fizyki*, red. B. Kędzia, PZWL, Warszawa 1982.
6. J. Kalisz, M. Massalska, J.M. Massalski, *Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami*, PWN, Warszawa 1975.

Literatura uzupełniająca:

1. Wybrane zagadnienia z biofizyki, red. S. Miękiś, Volumed Wrocław, 1998
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej