

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25-2027/28***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2024/25

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biofizyka
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 II
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	prof. dr hab. Marian Cholewa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR, dr Anna Cisek, dr Krzysztof Kucab

* -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	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 ¹
EK_01	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa fizyczne rządzące zjawiskami występującymi w organizmie człowieka	K_Wo2
EK_02	Student zna i rozumie fizyczne aspekty działania aparatury RTG, CT, PET, USG, MRI	K_Wo4
EK_03	Student zna w zaawansowanym stopniu 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

Treści merytoryczne
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

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

skurczu.
Fizyczne podstawy rejestracji dźwięków i właściwości fal dźwiękowych. Ultradźwięki-zastosowanie w medycynie.
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

Treści merytoryczne
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

Treści merytoryczne
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

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: Wykład multimedialny

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń (w formie analizy gotowych danych w przypadku kształcenia na odległość), 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 rozwiązywanie 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 z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, kolokwium, napisanie referatu, sprawozdań.)	52
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	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