

**KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2024/2025**  
**FORMA STUDIÓW: STACJONARNA**

**INFORMACJE OGÓLNE**

**1. Przedmiot** BIOFIZYKA / A

**2. Wydział** NAUK O ZDROWIU

**3. Kierunek studiów** FIZJOTERAPIA

**4. Poziom kształcenia** JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE

**5. Liczba punktów ECTS** 1

**6. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
II	15		15			

**7. Język wykładowy** polski

**8. Wykładowca** Andrzej Misiejuk, dr

**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE**

**9. Wymagania wstępne**

1. Znajomość materiału z zakresu fizyki, objętego programem nauczania w szkole średniej, ze szczególnym uwzględnieniem praw, definicji i jednostek w układzie SI
2. Prawidłowe wykonywanie obliczeń rachunkowych

**10. Cele przedmiotu**

C1 Zapoznanie studentów z prawami i pojęciami umożliwiającymi biofizyczny opis procesów zachodzących w organizmie człowieka.

C2 Zapoznanie z biofizycznymi aspektami działania narządów zmysłu i układów biologicznych człowieka.

C3 Zaznajomienie studentów z wpływem wybranych czynników fizycznych na organizm człowieka.

C4 Wyjaśnienie fizycznych podstaw wybranych metod diagnostycznych stosowanych w medycynie.

C5 Nabycie przez studentów umiejętności przeprowadzania eksperymentu biofizycznego oraz prawidłowej analizy i prezentacji wyników.

**11. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych\***

Student, który zaliczył przedmiot:

odniesienie do ogólnych efektów uczenia się

**WIEDZA**

EU01	Zna podstawowe pojęcia i prawa w zakresie biofizyki i stosuje je do opisu procesów fizjologicznych (A.W4., A.W8.)	K_W01
EU02	Zna zjawiska fizyczne zachodzące w ustroju pod wpływem czynników zewnętrznych i rozumie potencjalne zagrożenia dla personelu i pacjenta wynikające z działania stosowanych czynników fizycznych (A.W12.)	K_W05
EU03	Zna podstawowe właściwości promieniowania jonizującego oraz metody detekcji promieniowania jądrowego (A.W2., A.W12.)	K_W01
EU04	Zna fizyczne podstawy metod diagnostycznych (USG, CT, NMR, PET), (A.W2., A.W12.)	K_W01

UMIEJĘTNOŚCI		
EU05	Student posiada umiejętność oceny wpływu zewnętrznych czynników fizycznych na organizm człowieka, oraz zdaje sobie sprawę z efektów ubocznych związanych z zabiegami z zakresu fizjoterapii (A.U8.)	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EU08	Potrafi dokonać samooceny poziomu swojej wiedzy i umiejętności zawodowych, zdaje sobie sprawę z konieczności ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego. Nie podejmuje działań, które przekraczają jego możliwości i kompetencje, w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu zasięga opinii ekspertów.	K_K5 K_K9
12. Treści programowe		
Forma zajęć – wykłady		
<p>1) Elementy mechaniki – pojęcie siły, siła tarcia, momentu siły, moment bezwładności</p> <p>2) Biofizyka zmysłu słuchu</p> <p>- źródła dźwięku, ruch drgający, rozchodzenie się dźwięku w ośrodku, prędkość akustyczna, energia ruchu drgającego, natężenie oraz poziom natężenia dźwięku.</p> <p>- budowa ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego, impedancja akustyczna, odbicie fali dźwiękowej na granicy dwóch ośrodków, ruch strzemiączkowy, kodowanie częstotliwości dźwięku w ślimaku, organ Cortiego, proces przetwarzania dźwięku, poziom głośności, izofony, głośność</p> <p>3) Ultrasonografia – fale ultrasonograficzne i sposób ich generowania, parametry fal ultradźwiękowych, prędkość i oporność akustyczna, granica dwóch ośrodków, cień akustyczny, rozpraszanie, absorpcja, tłumienie, zjawisko Dopplera, metody prezentacji obrazu, oddziaływanie ultradźwięków na żywe organizmy, litotrypsja</p> <p>4) Biofizyka zmysłu wzroku cz.1 – Promieniowanie elektromagnetyczne, widmo fal elektromagnetycznych, światło widzialne, prawo odbicia i załamania, bezwzględny współczynnik załamania, cechy soczewki, konstrukcja obrazów w soczewce, równanie soczewki</p> <p>5) Biofizyka zmysłu wzroku cz. 2 – dlaczego widzimy, detektor bodźców świetlnych, układ optyczny oka, akomodacja oka, oko miarowe, miopia, hiperopia, refrakcja oka, moc soczewki korekcyjnej, astygmatyzm, przebiopia, amplituda akomodacji, receptory fotoczule, budowa siatkówki, plamka ślepa, pręciki, przemiany biochemiczne w siatkówce, hiperpolaryzacja błony, widzenie barwne, wrażliwość siatkówki, rozmieszczenie fotoreceptorów, soczewki rzeczywiste</p> <p>6) Promieniowanie niejonizujące i jego wpływ na organizm człowieka–źródło i rodzaje promieniowania niejonizującego, absorpcja promieniowania, luminescencja, schemat Jabłońskiego, przejścia ze stanu wzbudzonego, wytwarzanie witaminy D3, fototerapia żółtaczk, laser, emisja spontaniczna i wymuszona, budowa i mechanizm działania lasera, właściwości i wpływ promieniowania laserowego na organizmy żywe, laser w chirurgii, wpływ promieniowania podczerwonego, pulsoksymetr, wpływ promieniowania UV-A, UV-B i UV-C na człowieka</p> <p>7) Promieniowanie jądrowe – budowa atomu, składniki jądra atomowego, izotopy, izobary, izotony i izomery, promień i gęstość jądra atomowego, masa jądra atomowego, energia wiązania jądra, trwałość jader atomowych, prawo rozpadu promieniotwórczego, rozpad <math>\alpha</math>, <math>\beta</math> i <math>\gamma</math></p> <p>8) Promieniowanie jonizujące – pierwiastki promieniotwórcze, promieniowanie jonizujące bezpośrednio i pośrednio, wpływ promieniowania jonizującego na materię, liniowa zdolność hamowania, dawka promieniowania, dawka ekspozycyjna, moc dawki pochłoniętej, równoważnik dawki, efektywny równoważnik dawki, współczynnik radiacyjnego ryzyka dla tkanek, naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego, skutki działania promieniowania jonizującego na organizm człowieka, skutki somatyczne i genetyczne, ostry zespół popromienny.</p> <p>9) Promieniowanie rentgenowskie i transmisyjna tomografia komputerowa KT – odkrycie promieni X, budowa i działanie lampy rentgenowskiej, mechanizm hamowania, widmo promieni X, filtry, osłabienie promieniowania, współczynnik osłabienia, absorpcja w tkankach, zastosowanie w medycynie, rentgenografia, początek tomografii komputerowej, zasada działania tomografu, woksele, rekonstrukcja obrazu, liczby CT, prezentacja wyników, rozwój tomografii komputerowej, spiralna tomografia komputerowa, skutki uboczne</p> <p>10) Biofizyka układu oddechowego–wentylacja płuc, praca wykonywana przez układ oddechowy, moc oddechowa, wymiana gazowa</p>		

11) Biofizyka układu krążenia – budowa układu krążenia, procesy transportu, energetyka serca, właściwości biomechaniczne i geometryczne naczyń krwionośnych, właściwości reologiczne krwi, elektryczna, magnetyczna i mechaniczna aktywność serca. 12) Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm – dielektryki, półprzewodniki i przewodniki, przewodność i przenikalność elektryczna komórek i tkanek, właściwości magnetyczne substancji, oddziaływanie pól stałych i wolnozmiennych, oddziaływanie pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości, ogólne zasady ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym. 13) Spektroskopia i tomografia NMR – oddziaływania spin-spin, spin –sieć, koncepcja spektroskopii NMR, skanowanie i rekonstrukcja obrazów, parametry obrazowania NMR oraz możliwości diagnostyczne tomografii 14) Tomografia emisyjna SPECT i pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa PET 15) Podsumowanie wiedzy nabytej – kolokwium zaliczeniowe	
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
1) Przeliczanie jednostek wielkości fizycznych 2) Wstęp do pomiarów i rachunku błędów 3) Fale dźwiękowe, wyznaczanie natężenia dźwięku 4) Wyznaczanie progu słyszalności ucha ludzkiego 5) Fale elektromagnetyczne, optyka geometryczna, pomiar współczynnika załamania światła 6) Fizyka jądrowa, pomiar promieniowa jonizującego 7) Obrazowanie i pomiar parametrów sygnałów elektrycznych za pomocą oscyloskopu analogowego 8) Podsumowanie wiedzy nabytej w trakcie zajęć, uzupełnienie ewentualnych zaległości	
<b>13. Narzędzia/metody dydaktyczne</b>	
1. Wykład – rzutnik multimedialny, komputer, tablica	
2. Laboratorium dydaktyczne z biofizyki	
3. Konsultacje	
<b>14. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe)</b>	
1. Ocena bieżącego przygotowania do zajęć laboratoryjnych i aktywności w trakcie zajęć – ocenianie ciągłe. Zaliczenie z części teoretycznej na każdym laboratorium	
2. Ocena sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych	
3. Kolokwium końcowe z materiału z wykładów oraz zalecanej literatury podstawowej	
<b>15. Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	32
2. Nakład pracy studenta	8
suma	40
liczba punktów ECTS	1
<b>16. Literatura</b>	
Literatura podstawowa:	
1. Biofizyka, red. F. Jaroszyk, PZWL, Warszawa, 2014	
2. Podstawy biofizyki, re. A. Pilawski, PZWL, Warszawa, 1985 i późn.	
Literatura uzupełniająca:	
1. Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki i fizyki, red J. Terlecki, PZWL, Warszawa, 1999.	
<b>17. Formy oceny – szczegóły</b>	
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną	
Warunkiem zaliczenia laboratoriów jest	
1. Zaliczenie materiału teoretycznego przed przystąpieniem do ćwiczeń laboratoryjnych.	
2. Obecność na zajęciach, samodzielne wykonanie pomiarów i obliczeń.	
3. Pisemne sprawozdanie zawierające opis pomiarów wraz z odpowiednimi obliczeniami i interpretacją otrzymanych wyników oraz oceną dokładności pomiarów.	

Ocena końcowa z laboratorium – średnia arytmetyczna z ocen cząstkowych otrzymanych na poszczególnych zajęciach laboratoryjnych. Nieusprawiedliwiona nieobecność podczas kolokwium jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0).

Podstawą zaliczenia wykładów jest zaliczenie końcowego kolokwium obejmującego treści zrealizowane na wykładach i laboratoriach. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie 61% maksymalnej liczby punktów. Obowiązująca punktacja:

61-70% dostateczny,

71-75% dostateczny plus,

76-85% dobry,

86-90% dobry plus,

91-100% bardzo dobry.

Nieusprawiedliwiona obecność podczas kolokwium jest jednoznaczna z oceną niedostateczną.

W przypadku otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

#### **18. Inne przydatne informacje o przedmiocie**

1. Szczegółowych informacji o tematyce zajęć i treściach programowych udziela Prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji
2. Zajęcia odbywają się w Akademii Bialskiej im. Jana Pawła II
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym terminarzem

\* - w nawiasach zamieszczono odniesienie do szczegółowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności - Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 26 lipca 2019 r. w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu fizjoterapeuty (Dz.U. z 2021 r., poz. 755 t.j.)