

Karta przedmiotu Biofizyka

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów kierunek lekarski Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Medyczny Poziom studiów jednolite magisterskie (jmgr) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 17MEDS.JM1.1767.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty ogólne Grupa zajęć standardu B. Naukowe podstawy medycyny
Wymagania wstępne	brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające	brak przedmiotów wprowadzających	
Koordinator	Jacek Siódmiak, Natalia Kruszewska	
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Liczba punktów ECTS 3.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Absolwent zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana	B.W3.	P7S_WG
W2	Absolwent zna i rozumie prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi	B.W4.	P7S_WG
W3	Absolwent zna i rozumie naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią	B.W5.	P7S_WG
W4	Absolwent zna i rozumie fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów	B.W6.	P7S_WG
W5	Absolwent zna i rozumie fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	B.W7.	P7S_WG
W6	Absolwent zna i rozumie fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych	B.W8.	P7S_WG
Umiejętności:			
U1	Absolwent potrafi wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm człowieka	B.U1.	P7S_UW
U2	Absolwent potrafi oceniać wpływ dawki promieniowania jonizującego na prawidłowe i zmienione chorobowo tkanki organizmu oraz stosować się do zasad ochrony radiologicznej	B.U2.	P7S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Absolwent jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	O.K5.	P7S_KO P7S_KR P7S_KK
K2	Absolwent jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	O.K8.	P7S_KO P7S_KR P7S_KK
K3	Absolwent jest gotów do wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym	O.K9.	P7S_KO P7S_KR P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	I Mechanika ciała ludzkiego • Układ szkieletowy ssaków: szkielet jako układ maszyn prostych, dźwignie w biomechanice • Środek masy układu punktów • Biofizyka tkanki mięśniowej: właściwości mechaniczne mięśnia, energetyka mięśnia, właściwości biomechaniczne mięśni • Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek w biomechanice • Podstawowe zagadnienia i prawa związane z odkształceniami • Hierarchiczna budowa tkanki kostnej i jej wpływ na właściwości mechaniczne kości • Właściwości biomechaniczne tkanki kostnej • Efekt piezoelektryczny w procesie wzmacniania tkanki kostnej II Hemodynamika • Podstawy biofizyki układu krążenia i układu oddechowego • Prawa hydrodynamiki: prawo ciągłości strumienia, prawo Bernoullego • Opór naczyniowy przepływu, czynniki fizyczne wpływające na opór naczyniowy • Ciśnienie dynamiczne i statyczne w układzie krążenia • Rola dyfuzji w wymianie gazów oddechowych • Prawo Henry'ego, rozpuszczalność gazów • Prawo Hagena-Poissona III Elektrofizjologia komórki • Elektrofizjologia komórki: potencjał spoczynkowy i czynnościowy, elektrotoniczny • Narządy zmysłów – procesy biofizyczne zachodzące w narządach zmysłów IV Czynniki fizyczne • Oddziaływanie czynników fizycznych na organizmy żywe • Wpływ czynników mechanicznych na organizmy żywe • Fizyczne podstawy zabiegów rehabilitacyjnych: elektroterapia, magnetoterapia, światłoterapia, ultradźwięki • Znaczenie wybranych czynników fizycznych w diagnostyce i terapii • Fale sprężyste w diagnostyce: wytwarzanie i detekcja fal ultradźwiękowych, zdolność rozdzielcza • Podstawy tomografii NMR: magnetyzm, magnetyzm jądrowy, spin i moment magnetyczny jądra, rola środków kontrastujących	Wykład	W1, W2, W3, W4, W5, W6
2.	• Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów. • Wielkości fizyczne i fizyko-chemiczne oraz metody ich pomiaru. • Podstawowe przyrządy pomiarowe wielkości fizycznych. • Pomiary długości/grubości, pomiary elektryczne i magnetyczne, mikroskopy, pomiary czasu, pomiary energii i pracy, pomiary lepkości i gęstości, przepływy, pomiary własności mechanicznych różnych materiałów w tym kości, właściwości optyczne materiałów, właściwości fal dźwiękowych i świetlnych.	Ćwiczenia	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, K1, K2, K3

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego w formie testu jednokrotnego wyboru z zakresu materiału prezentowanego na wykładzie.	
Ćwiczenia	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Kolokwium	20%
	Sprawozdanie	70%
	Obserwacja	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie wykonania ośmiu przydzielonych ćwiczeń i opracowania sprawozdań do nich. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań oraz z dwóch kolokwium z teorii koniecznej do rozumienia wykonywanych ćwiczeń.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji			
	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	Kolokwium	Obserwacja
W1	x		x	
W2	x		x	
W3	x		x	
W4	x		x	
W5	x		x	
W6	x		x	
U1		x		
U2		x		
K1			x	x

K2				x
K3				x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Jaroszyk F., 2013. Biofizyka. PZWL Warszawa
2. Gadomski, A., Siódmiak, J., 2013. Biofizyka. WU Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz
3. Resnick, R., Halliday, D., Walker, J. Podstawy fizyki - Tomy I-V. WN PWN Warszawa 2024
4. Biofizyka: wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami red. nauk.: Zofia Jóźwiak, Grzegorz Bartosz. WN PWN Warszawa 2005.
5. Piskunowicz P., Tuliszka M. (red.), 2007. Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki. Wydawnictwo uczelniane UMP Poznań
6. Bartosz G Biofizyka Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami PWN 2018
7. Ślósarek G. BIOFIZYKA MOLEKULARNA + CD ZJAWISKA, INSTRUMENTY, MODELOWANIE PWN 2022

Literatura uzupełniająca

1. Naparty M. K., 2008. Fizyka w pytaniach i w odpowiedziach. WU UTP Bydgoszcz
2. OpenStax, 2017. Fizyka dla szkół wyższych. Podręcznik elektroniczny
3. Hryniewicz Z., Rokita E Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii PWN 2013

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia	30
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Przygotowanie sprawozdania	16
Łączny nakład pracy studenta		81
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut