

Biofizyka - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Biofizyka
Kod przedmiotu	13.4-WL-RM-B
Wydział	Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Kierunek	Ratownictwo medyczne
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. licencjata
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	1
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr hab. Jarosław Piskorski, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	15	1	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem nauczania przedmiotu Biofizyka jest uzyskanie przez studenta wiedzy w zakresie pojęć i praw fizyki oraz umiejętność wykorzystania ich do opisu zagadnień z zakresu diagnostyki medycznej, terapii, anatomii, biologii komórek i tkanek oraz procesów fizjologicznych. Student powinien dostrzegać zachodzące w organizmie człowieka zjawiska fizyczne, wyjaśnić działanie urządzeń medycznych stosowanych w diagnostyce i terapii na gruncie fizyki, poznać zasady posługiwania się przyrządami pomiarowymi i aparatury fizycznej oraz uzyskać umiejętność przeprowadzenia oceny dokładności wykonanych pomiarów i oszacowania błędów.

Wymagania wstępne

Znajomość fizyki, matematyki, biologii i chemii na poziomie szkoły średniej.

Zakres tematyczny

1. Wstęp do biofizyki – obszar badań, zakres wiedzy niezbędnej dla lekarza, współczesne kierunki badań w biofizyce oraz ich związek z medycyną.
2. Mechanika: budowa ciała ssaków w kontekście fizyki, zagadnienia statyczne i dynamiczne związane z ciałem ludzkim, naprężenia w organizmie ludzkim, maksymalne siły uzyskiwane w układzie mięśniowo-szkieletowym, ograniczenia wynikające z fizyki.
3. Mechanika: przemiany energetyczne w organizmie, rozważania na temat minimalnych i maksymalnych wartości uzyskiwanych w tych przemianach oraz medyczne wnioski z tych rozważań wynikające.
4. Mechanika: elastyczność i wytrzymałość materiałów, rozciąganie i ściskanie, prawo Hooke’a, moduł Younga, wytrzymałość i złamania kości, upadki z dużych wysokości.
5. Fale dźwiękowe: zjawiska falowe, fale akustyczne, zakresy fal dźwiękowych, odbicie, refrakcja i absorpcja fali dźwiękowej, budowa ucha, penetracja fal ultradźwiękowych, prezentacje w USG, echogeniczność i echostruktura, wzmocnienie za zmianą, cień akustyczny, efekt Dopplera i dopplerowskie USG.
6. Elektryczność i magnetyzm: bioelektryczność, układ nerwowy jako układ elektryczny, przewodnictwo w obrębie neuronu, pompa sodowo-potasowa, potencjał czynnościowy, potencjał czynnościowy w mięśniach, potencjały czynnościowe, rola ładunków elektrycznych w układzie kostnym, EKG, EEG.
7. Fale elektromagnetyczne: fala elektromagnetyczna, urządzenie MRI, magnetyzacja, rezonans magnetyczny, zasady obrazowania przy pomocy MRI, zasada działania pulsoksymetru.
8. Optyka: soczewki, zwierciadła, budowa oka, powstawanie obrazu, czułość oka, kolory i widzenie kolorów, laser: budowa i zastosowanie w medycynie.
9. Fizyka kwantowa i jądrowa: promieniowanie X, budowa i zasady działania lampy rentgenowskiej, fluorescencja i wzmacniacze obrazu, środki kontrastowe, gęstość obrazu i kontrast.
10. Fizyka kwantowa i jądrowa: zasady działania tomografu komputerowego, transformacja Radona, jednostki Hounsfielda, okienkowanie, środki kontrastowe.
11. Fizyka kwantowa i jądrowa: medycyna nuklearna, przemiany jądrowe, diagnostyka: tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT), radioizotopy SPECT, chemia i produkcja radioizotopów SPECT; pozytonowa, emisyjna tomografia komputerowa (PET), radioizotopy PET, chemia i produkcja radioizotopów PET.
12. Fizyka kwantowa i jądrowa: Radioterapia, dozymetria, terapia wiązką zewnętrzną, ortowoltowa i wysokich energii, urządzenia radioterapii, bezpieczeństwo i ochrona radiologiczna.
13. Fizyka statystyczna i termodynamika: ciepło i teoria kinetyczna, transport ciepła, transport molekuł w wyniku dyfuzji, transport przez membrany, układ oddechowy, sufraktanty.
14. Fizyka statystyczna i termodynamika: wymagania energetyczne człowieka, energia z pożywienia, regulacja temperatury ciała, kontrola temperatury skóry, konwekcja i promieniowanie, nagrzewanie promieniowaniem elektromagnetycznym, parowanie, odporność na utratę temperatury.
15. Fizyka statystyczna i termodynamika: entropia, teoria informacji, przekazywanie informacji pomiędzy komórkami, teorii informatyczne modele układu nerwowego, teoria informacji w analizie i interpretacji danych medycznych oraz w budowie modeli probabilistycznych.

Metody kształcenia

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	D.U32	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna czynność i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu: krążenia, oddechowego, moczowego; opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, określa jego odpowiedź na ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę wody, nagłą pionizację	- A.W06 - A.W11 - A.W12 - B.W27 - A.U08	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana; opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych;		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
ocenia szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach radiologicznej		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania i wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	
zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów; zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią; zna podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym a także fizjologię mięśni prądkowanych i gładkich oraz funkcje krwi, przewiduje kierunek procesów biochemicznych;		zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	

Warunki zaliczenia

Wykład – zaliczenie przeprowadzone w formie pisemnej (test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru), warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie 50% punktów możliwych do zdobycia.

Ćwiczenia - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich zajęć, przewidzianych do realizacji w ramach programu. Ocenie podlegają: kolokwia sprawdzające wiedzę przed lub po każdym bloku tematycznym – ocena pozytywna powyżej 50% uzyskanych punktów, test praktycznych umiejętności. W przypadkach nieobecności, Student powinien uzupełnić braki w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia.

Ocena końcowa to średnia arytmetyczna wszystkich form przewidzianych do realizacji przedmiotu. Wyniki średniej arytmetycznej ustala się zgodnie z zasadą: średnia 3,25 stanowi ocenę końcową 3,5; średnia 3,75 stanowi ocenę końcową 4,0; średnia 4,25 stanowi ocenę końcową 4,5; średnia 4,75 stanowi ocenę końcową 5,0.

Literatura podstawowa

- Jaroszyk F. *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań, 2008
- Bartosz G, Jóźwiak Z. *Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami*, Wydawnictwo PWN, 2012 dodruk 2017

Literatura uzupełniająca

- Wybrane zagadnienia z biofizyki pod redakcją: *St. Miękisz i A. Hendricha*. Wydawnictwo VOLUMED 1998.
- Davidovits P. *Physics in Biology and Medicine*, Academic Press, New York 2008

Uwagi

Zmodyfikowane przez mgr Beata Wojciechowska (ostatnia modyfikacja: 17-12-2019 09:19)