

Biofizyka - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Biofizyka
Kod przedmiotu	13.4-WL-LEK-BIOF
Wydział	Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Kierunek	Lekarski
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	jednolite magisterskie sześcioletnie
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
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	30	2	30	2	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	30	2	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

Ćwiczenia – w liczbie 30 godzin, realizowane w I semestrze, w grupach 12-15 osobowych, przy wykorzystaniu pracowni biofizycznej. Samodzielne przeprowadzanie pomiarów i badań.

Wykłady – w liczbie 30 godzin, realizowane w I semestrze, mające na celu odniesienie zjawisk biofizycznych do praktyki lekarskiej.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
wykorzystuje znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy	B.U1	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	B.U10	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania	B.W8	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych, w tym ultradźwięków i naświetlań	B.W9	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
ocenia szkodliwość dawki promieniowania jonizującego i stosuje się do zasad ochrony radiologicznej	B.U2	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach	B.U3	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych	B.W11	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi	B.W5	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią	B.W6	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi	B.W24	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
przewiduje kierunek procesów biochemicznych	B.U6	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów	B.W7	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana	B.W3	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna czynność i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu: krążenia, oddechowego, moczowego	B.W25	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	B.W34	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, określa jego odpowiedź na ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę wody, nagłą pionizację	B.U7	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia
planuje i wykonuje proste badanie naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski	B.U14	zaliczenie ćwiczeń, test końcowy	- Wykład - Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Po każdym cyklu tematycznym kolokwium ustne lub pisemne zaliczane u prowadzącego ćwiczenia. Egzamin końcowy w formie testowej.

Literatura podstawowa

- Jaroszyk F. *Biofizyka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Poznań, 2008

Literatura uzupełniająca

- Wybrane zagadnienia z biofizyki pod redakcją: *St. Miękisz* a *A. Hendricha*. Wydawnictwo VOLUMED 1998.

2. Davidovits P. Physics in Biology and Medicine, Academic Press, New York 2008

Uwagi

Zmodyfikowane przez mgr Beata Wojciechowska (ostatnia modyfikacja: 28-04-2017 15:13)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ