

Zagadnienia do ćwiczeń z Podstaw Biofizyki dla kierunku OPTOMETRIA

PBO1 Przewodnictwo elektryczne tkanek. Konduktometryczny pomiar hematokrytu. Prawo Ohma. Opór i przewodność elektryczna, opór elektryczny właściwy, przewodność elektryczna właściwa. Pojemność elektryczna. Przenikalność elektryczna. Polaryzacja elektryczna i jej rodzaje. Czas relaksacji polaryzacji elektrycznej. Dyspersja polaryzacji, przewodności elektrycznej właściwej, oporności elektrycznej właściwej oraz przenikalności elektrycznej tkanek. Wyznaczanie współczynnika polaryzacji tkanki. Właściwości elektryczne krwi. Hematokryt. Przewodnictwo elektryczne zawiesin – wzór Maxwella. Postać wzoru Maxwella w odniesieniu do krwi. Elektryczny obwód zastępczy tkanki. Pomiar oporu elektrycznego za pomocą mostka prądu zmiennego. Wyznaczanie przewodności właściwych krwi i osocza. Wyznaczanie hematokrytu.

PBO2 Osłabianie elektromagnetycznego promieniowania jonizującego. Promieniowanie jonizujące. Promieniowanie jonizujące bezpośrednio i pośrednio. Wytwarzanie promieniowania jonizującego. Rozpad promieniotwórczy, okres połowicznego zaniku. Wytwarzanie promieniowania rentgenowskiego i γ . Mechanizmy osłabiania elektromagnetycznego promieniowania jonizującego: zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona i zjawisko tworzenia par elektron-pozyton. Prawo Lamberta osłabiania promieniowania jonizującego; ilustracja w skali liniowej i półlogarytmicznej. Warstwa połowiąca, liniowy i masowy współczynnik osłabiania, sposoby ich wyznaczania. Liniowe przenoszenie energii (LET). Detektory promieniowania jonizującego, dawka pochłonięta, dawka ekspozycyjna, równoważnik dawki, moc dawki. Działanie biologiczne promieniowania jonizującego. Rozpad promieniotwórczy, okres połowicznego zaniku.

PBO3 Audiometria. Fala dźwiękowa. Cechy obiektywne i subiektywne dźwięku: ciśnienie akustyczne, natężenie, częstotliwość, widmo oraz głośność, wysokość i barwa dźwięku. Prawo Webera-Fechnera. Poziom natężenia dźwięku – skala decybelowa. Opór akustyczny (impedancja akustyczna). Ocena głośności dźwięku, poziom głośności (fony). Krzywe jednakowej głośności – sposób ich wyznaczania. Próg słyszalności. Wyznaczanie progu słyszalności metodą audiometrii progowej tonalnej. Opór akustyczny. Budowa i funkcjonowanie układu słuchowego. Przewodnictwo powietrzne i przewodnictwo kostne. Wady narządu słuchu i ich korekcje. Subiektywne i obiektywne metody badań słuchu.

PBO4 Potencjał czynnościowy/Podstawy elektrokardiografii. Neuron: budowa i funkcje. Potencjał spoczynkowy. Transport bierny i aktywny jonów przez błonę komórkową. Potencjał czynnościowy. Okres refrakcji bezwzględnej i względnej. Próg pobudliwości neuronu. Zjawisko akomodacji. Zasada „wszystko albo nic”. Bodec progowy, zależność jego natężenia od czasu jego trwania. Wyznaczanie reobazy i chronaksji. Model błony komórkowej wg Hodgina-Huxleya.

PBO5 Siła elektromotoryczna. Przewodnictwo elektryczne, opór elektryczny, prawo Ohma. Potencjał chemiczny i elektrochemiczny, elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektrolity. Potencjał elektrodowy, wzór Nernsta, potencjał standardowy elektrody. Potencjał dyfuzyjny, wzór Hendersona. Budowa ogniwa stężeniowego bez przenoszenia i z przenoszeniem. SEM ogniwa. Ruchliwość a szybkość unoszenia. Pomiar potencjału elektrodowego i SEM ogniwa. Potencjał błonowy. Przewodnictwo elektryczne, opór elektryczny, prawo Ohma. pH roztworu.

PBO6 Chronaksymetria /Podstawy elektrodiaagnostyki. Metody ilościowe i jakościowe w elektrodiaagnostyce układu nerwowo-mięśniowego. Reakcje układu nerwowo-mięśniowego na prąd stały. Prawo Du Bois Reymonda. Prawo skurczu i wzór Erba. Galwanotonus. Reakcje układu nerwowo-mięśniowego na prąd faradyczny i neofaradyczny. Odczyn zwyrodnienia. Reobaza, chronaksja. Wyznaczanie krzywej i/t, wzór Hoorwega i Weissa. Reakcja układu nerwowo-mięśniowego na impuls prostokątny i trójkątny. Punkt motoryczny, współczynnik akomodacji, wartość progowa akomodacji, iloraz akomodacji.

PBO7 Oddziaływanie fal ultradźwiękowych z materią. Fala ultradźwiękowa, a fala elektromagnetyczna. Fale podłużne a fale poprzeczne. Wpływ ośrodka na parametry fali ultradźwiękowej. Podstawowe zjawiska związane z ruchem falowym: odbicie, załamanie, dyfrakcja, interferencja, absorpcja, tłumienie, prawa opisujące te zjawiska. Zjawisko Dopplera. Wytwarzanie ultradźwięków, zjawisko piezoelektryczne. Impedancja akustyczna. Wykorzystanie ultradźwięków w medycynie: ultrasonografia, litotrypsja, ultrasonoterapia.

PBO8 Oddziaływanie pól magnetycznych z materią. Pole magnetyczne, ładunek magnetyczny, dipol magnetyczny, moment magnetyczny. Naturalne i sztuczne źródła pól magnetycznych. Właściwości magnetyczne materii – paramagnetyzm, diamagnetyzm, ferromagnetyzm. Bierne właściwości magnetyczne tkanek. Magnetoforeza. Oddziaływanie pola magnetycznego z materią - wpływ pól magnetycznych na organizm człowieka, efekty biologiczne tego oddziaływania.

PBO9 Dializa i elektrodializa. Opis zjawiska dyfuzji: prawo dyfuzji Ficka, gradient stężenia, współczynnik dyfuzji (wzór Einsteina-Stokesa i równanie Einsteina-Smoluchowskiego). Błona przepuszczalna i półprzepuszczalna. Dyfuzja przez błonę, przepuszczalność błony. Zjawisko osmozy, ciśnienie osmotyczne, prawo van't Hoffa. Osmometr. Wyznaczanie współczynnika dyfuzji i przepuszczalności błony. Dyfuzja w organizmach żywych, transport gazów w układzie oddechowym. Koloidy. Dializa i elektrodializa. Dializa zewnątrz- i wewnątrżustrojowa. Wyznaczanie współczynnika oczyszczania roztworu.

PBO10 Wyznaczanie mechanicznego współczynnika filtracji. Bodźce termodynamiczne (potencjał chemiczny, pojęcie gradientu). Ciśnienie hydrostatyczne - prawo Pascala. Prawa przepływu: prawo ciągłości strumienia, prawo Bernoullego, prawo Hagena-Poiseuille'a. Ciśnienie statyczne i dynamiczne oraz metodyka ich pomiaru. Opór naczyńiowy. Zjawisko dyfuzji i osmozy. Prawo Ficka. Prawo van't Hoffa. Dializa. Filtracja, ultrafiltracja. Prawo Darcy'ego. Współczynnik filtracji, współczynniki Onsagera. Procesy sprzężone.

Literatura:

1. P. Piskunowicz i M. Tuliszka (red.), *Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2007,
2. F. Jaroszyk (red.), *Biofizyka – podręcznik dla studentów*, Wydanie II poszerzone, PZWL, Warszawa 2008,
3. A. Pilawski *Podstawy biofizyki, -podręcznik dla studentów medycyny*, PZWL Warszawa 1985,
4. T. Mika, *Fizykoterapia*, PZWL, Warszawa 1996.