

Informacja dla studentów 2. roku kierunku lekarskiego WL II.

Studenci 2. roku kierunku lekarskiego WL II w Katedrze Biofizyki i Zakładzie Biofizyki (KBZB) realizują elementy modułów narządowych: Oddychanie i drogi oddechowe, Układ nerwowy oraz Serce i układ krążenia zgodnie z harmonogramem ustalonym w Dziekanacie WL II.

Na zajęciach tych obowiązują regulamin zamieszczony w przewodniku dydaktycznym, przy czym w KBZB zaliczenie zajęć wymaga, w przypadku ćwiczeń, aktywnego udziału w zajęciach oraz poprawnego opracowania raportu z ćwiczeń, a w przypadku seminarium aktywnego w nim udziału oraz zaliczenia sprawdzianu kończącego seminarium.

Układ nerwowy (2018/19) szczegółowa organizacja zajęć realizowanych przez Katedrę Biofizyki i Zakład Biofizyki (KBZB) w ramach tego modułu.

W ramach tego modułu na zajęciach w KBZB studenci wykonują ćwiczenia, na których realizowane będą następujące zagadnienia:

1. Fizyczne podstawy audiometrii (skrót Audio) 1,5 h lekcyjnej:

Audiometria tonalna i próby stroikowe. Fala dźwiękowa. Cechy obiektywne i subiektywne dźwięku: ciśnienie akustyczne, natężenie, częstotliwość, widmo, głośność, wysokość i barwa dźwięku. Prawo Webera-Fechnera. Poziom natężenia dźwięku – skala decybelowa. Ocena głośności dźwięku, poziom głośności (fony). Pojęcie krzywych jednakowej głośności – sposób ich wyznaczania. Wyznaczenie progu słyszalności metodą audiometrii progowej tonalnej. Opór akustyczny. Budowa i funkcjonowanie układu słuchowego. Przewodnictwo powietrzne i przewodnictwo kostne. Wady narządu słuchu i ich korekcje. Metody badań ubytku słuchu.

2. Układ optyczny oka (skrót Oko) 1,5 h lekcyjnej:

Modelowanie wad miarowości wzroku. Budowa układu optycznego oka i rozchodzenie się światła: prawo załamania światła: załamanie na powierzchni sferycznej. Zasada tworzenia obrazów przez układ optyczny oka. Rodzaje obrazów. Równanie soczewkowe. Soczewka, ognisko, ogniskowa, moc optyczna, soczewki i układu soczewek. Akomodacja oka: punkt bliski i daleki.

Szczegółowy harmonogram zajęć załączono niżej. Wszystkie grupy, z wyjątkiem 6, podczas jednego spotkania wykonują oba ćwiczenia. Grupa 6 wykonuje ćwiczenia w dwóch terminach. Na każde zajęcia *trzeba przygotować zagadnienia obejmujące oba ćwiczenia*, korzystając np. z następujących źródeł:

- (A) P. Piskunowicz i M. Tulisza (red.), Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2007
(B) F. Jaroszyk (red.), Biofizyka – podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2008

Zagadnienia realizowane na WYKŁADZIE 2 h lekcyjne:

Propagacja potencjału czynnościowego wzdłuż aksonu; prędkość propagacji a średnica włókna, wpływ osłonek mielinowych; sumowanie czasowe i sumowanie przestrzenne.

Połączenia synaptyczne: pobudzenie i hamowanie w synapsach.

Tor zmysłu słuchu, budowa i funkcje: Funkcje transmisyjna, ochronna i dopasowania impedancji środowiska powietrznego i ciekłego, konwersja fali akustycznej na impulsy nerwowe. Dźwięk i jego cechy obiektywne i subiektywne. Prawo Webera-Fechnera.

Przewodnictwo powietrzne, przewodnictwo kostne. Metody badania słuchu: subiektywne – audiometria tonalna i mowy, badania stroikowe, badania akumetryczne; obiektywne: otoemisje akustyczne, badania elektrofizjologiczne, audiometria impedancyjna.

Niedosłuch odbiorczy, przewodzeniowy i mieszany, szumy uszne. Protezowanie niedosłuchów – aparaty słuchowe na przewodnictwo powietrzne, aparaty słuchowe na przewodnictwo kostne, implanty słuchu – na przewodnictwo kostne, implanty ucha środkowego, implanty ślimakowe.

Budowa układu optycznego oka. Model układu optycznego oka – oko zredukowane. Zasady tworzenia obrazów przez układ optyczny oka ludzkiego. Akomodacja oka i jej rodzaje. Wady układów optycznych: aberracje sferyczna i chromatyczna, astygmatyzm. Refrakcja oka. Oko miarowe i zasady korekcji niemiowości oka. Amplituda akomodacji i starczowzroczność. Skioskopia. Widzenie przestrzenne, widzenie barwne - skotopowe i fotopowe. Krzywe wrażliwości widmowej oka. Zdolność rozdzielcza układu wzrokowego.

Szczegółowa organizacja zajęć realizowanych w ramach modułu **Układ nerwowy w KBZB, stan na dzień 4 października 2018 r.**

Konieczna jest samodzielna weryfikacja podanych danych w WISUSie.

ĆWICZENIA

Dzień tygodnia	Daty w których odbywają się wykłady	Godzina	Sala
Piątek	5.10.18	7:45-9:15	s: sala C Centrum Kongresowo-Dydaktyczne

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
Grupa 13		Poniedziałek				
		Wtorek				
		Środa				
	A, B, C	Czwartek	18.10.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Piątek				

Grupa 14	A, B, C	Poniedziałek	12.11.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 15	A, B, C	Poniedziałek	03.12.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 16	A, BC	Poniedziałek	07.01.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	ZBKB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				

Plan ćwiczenia laboratoryjnego:

1. Wprowadzenie do zagadnień realizowanych w czasie ćwiczenia – dyskusja.
2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego.
3. Opracowanie wyników pomiarów i przekazanie raportu prowadzącemu ćwiczenie. Formularze raportów należy pobrać ze strony <http://biofizyka.ump.edu.pl/> Wydrukowane formularze studenci przynoszą na zajęcia.

Oddychanie i drogi oddechowe (2018/19) szczegółowa organizacja zajęć realizowanych przez Katedrę Biofizyki i Zakład Biofizyki (KBZB) w ramach tego modułu.

W ramach tego modułu na zajęciach w KBZB studenci wykonują ćwiczenia, na których realizowane będą następujące zagadnienia:

1. Podstawy fizyczne spirometrii. 1 h

Wymiana gazowa. Drogi oddechowe. Prawo Henry'ego, rozpuszczalność gazów w wodzie. Schemat mechanizmu wymiany gazowej. Zasada działania spirometru.

Wprowadzenie podstawowych pojęć w spirometrii: pojemność życiowa (VC), natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa (FEV1), stosunek procentowy natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej do pojemności życiowej (FEV1/VC), natężona pojemność życiowa (FVC), pojemność wdechowa (IC), objętość oddechowa (TV), wydechowa objętość zapasowa (ERV), wdechowa objętość zapasowa (IRV).

Pomiar wydolności płuc za pomocą spirometru.

2. Pomiar parametrów wentylacyjnych płuc na modelu. 1 h

Omówienie mechanizmu napełniania i opróżniania płuc. Ciśnienie wewnątrzopłucnowe i śródpecherzykowe (odpowiednie wykresy). Rola właściwości sprężystych tkanki płucnej i napięcia powierzchniowego warstwy powierzchniowej pęcherzyków płucnych. Histereza objętościowo- ciśnieniowa. Prawo Laplace'a. Podatność płuc. Praca oddechowa.

Omówienie zmian objętości bańki mydlanej od ciśnienia.

Pomiar objętości, V powietrza zasanej do baloników modelu płuca, zależnej od wartości podciśnienia, p wytworzonego w komorze pomiarowej podczas napełniania baloników (wdech) i ich opróżniania (wydech). Wykonanie wykresu zależności $V = f(p)$ a następnie wyznaczenie podatności materiału, z którego wykonane są baloniki. Model uwzględnia tylko właściwości sprężyste płuc.

Dyskusja: od czego może zależeć wartość podatności w przypadku płuc i jakie ma to znaczenie diagnostyczne.

Praktyka zweryfikuje jego wady i zalety modelu po czym planowana jest możliwość wymiany baloników o różnej wielkości i wykonanych z różnych materiałów.

3. Badanie wpływu substancji powierzchniowo czynnych na napięcie powierzchniowe wody. Zastosowanie prawa Laplace'a 1 h.

Siły spójności i przylegania, tworzenie się menisków, kąt zwilżania. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego metodą stalagmometryczną, wzniesienia włoskowatego i metodą pęcherzykową.

Szczegółowy harmonogram zajęć załączono niżej. Na każde zajęcia *trzeba przygotować zagadnienia obejmujące trzy ćwiczenia*, korzystając np. z następujących źródeł:

- (A) F. Jaroszyk (red.), Biofizyka – podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2008
- (B) G. Pawlicki, Podstawy inżynierii medycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
- (C) P. Piskunowicz i M. Tulisza (red.), Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2007
- (D) I. P. Herman, Physics of the Human Body, Springer, Berlin, 2007 (uzupełniająco)

Zagadnienia realizowane na WYKŁADZIE 2 h lekcyjne:

Rola układu oddechowego w organizmie człowieka

Prawo Daltona, ciśnienie parcjale gazów oddechowych w powietrzu i krwi

Prawo Henry'ego, rozpuszczalność gazów. Medyczne konsekwencje prawa Henry'ego. Cechy bezpiecznych gazów oddechowych, toksyczność gazów oddechowych i ich potencjał narkotyczny

Czynność wentylacyjna płuc. Równanie stanu gazu a spirometria. Statyczne i dynamiczne wielkości (parametry) spirometryczne (objętości oddechowa, zapasowa i rezydualna, pojemność wdechowa, czynnościowa pojemność rezydualna, pojemnością życiowa, całkowita objętość płuc, maksymalna wentylacja dowolna, natężona pojemność życiowa)

Właściwości sprężyste tkanki płucnej. Napięcie powierzchniowe, ciśnienie Laplace'a. Napięcie powierzchniowe warstwy powierzchniowej pęcherzyków. Właściwości surfaktantów. Histereza objętościowo-ciśnieniowa płuc, rola surfaktantów. Podatność płuc i klatki piersiowej, podatność dynamiczna, czynniki determinujące podatność, podatność płuc w warunkach patologicznych.

Mechaniczna czynność płuc. Rola ciśnienia wewnątrzopłucnowego i śródpecherzykowego

Prędkość przepływu powietrza na różnych poziomach rozgałęzienia

Opór płucny. Opór dróg oddechowych i podatność płuc. Praca i moc oddechowa, wydajność energetyczna układu oddechowego.

Wpływ pozycji ciała i wysiłku na wybrane wielkości spirometryczne

Rola dyfuzji w wymianie gazów oddechowych między krwią a pęcherzykami płucnymi

Krzywa saturacji hemoglobiny. Zdolność dyfuzyjna płuc

Wspomaganie czynności wentylacyjnej płuc. Respirator

Szczegółowa organizacja zajęć realizowanych w ramach modułu **Oddychanie i drogi oddechowe** w KBZB, stan na dzień 4 października 2018 r. **Konieczna jest samodzielna weryfikacja podanych danych w WISUSie.**

WYKŁADY

Dzień tygodnia	Daty w których odbywają się wykłady	Godzina	Sala
Poniedziałek	1.10.2018	15:30-17:00	s: 3009 Centrum Biologii Medycznej

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
Grupa 13	A, B, C	Poniedziałek	14.01.19	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 14	A, B, C	Poniedziałek	3.12.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 15		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek	13.11.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 16	A, BC	Poniedziałek	22.10.18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				

Plan każdego ćwiczenia laboratoryjnego:

1. Wprowadzenie do zagadnień realizowanych w czasie ćwiczenia – dyskusja.
2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego.
3. Opracowanie wyników pomiarów i przekazanie raportu prowadzącemu ćwiczenie. Formularze raportów należy pobrać ze strony <http://biofizyka.ump.edu.pl/> Wydrukowane formularze studenci przynoszą na zajęcia.

Serce i układ krążenia (2018/19) szczegółowa organizacja zajęć realizowanych przez Katedrę Biofizyki i Zakład Biofizyki (KBZB) w ramach tego modułu.

W ramach tego modułu na zajęciach w KBZB studenci wykonują ćwiczenia oraz uczestniczą w seminarium. Na zajęciach tych realizowane będą następujące zagadnienia:

ĆWICZENIA:

1. Lepkość metoda Stokesa 3 h

Siła tarcia wewnętrznego, lepkość cieczy, współczynnik lepkości. Pomiar lepkości metodą Stokesa. Pomiar lepkości metodą wiskozymetryczną - przepływ cieczy lepkiej w naczyniach o przekroju kolistym (prawo Hagena-Poiseuille'a). Lepkość roztworów. Lepkość względna, lepkość właściwa, graniczna liczba lepkościowa. Badanie wpływu temperatury na lepkość cieczy. Lepkość krwi.

2. Prawa przepływu 2 h

Zastosowanie praw przepływu do analizy wzajemnych zależności pomiędzy parametrami przepływu cieczy w kontekście przepływu krwi w naczyniach krwionośnych: badanie zależności pomiędzy różnicą ciśnień wywołujących przepływ a wartością strumienia objętości, badanie wpływu lepkości cieczy na rodzaj przepływu (przepływ laminarny i przepływ burzliwy – liczba Reynoldsa), czynniki determinujące lepkość krwi, badanie zmian wartości ciśnienia statycznego i dynamicznego w zależności od promienia naczynia, badanie relacji pomiędzy prędkością przepływu cieczy a promieniem naczynia.

Przepływ cieczy w naczyniach sprężystych, fala tętna oraz analiza czynników wpływających na prędkość jej rozchodzenia się.

SEMINARIUM:

Lepkość krwi

Podstawy reologii: ścinanie proste, naprężenie ścinające, prędkość ścinania, ciecz newtonowska i nienewtonowska.

Reologiczne właściwości krwi: krew jako ośrodek dwufazowy, odkształcanie erytrocytów, agregacja erytrocytów, czynniki wpływające na lepkość krwi, zjawisko Fahraeus-Lindqvista, właściwości pseudoplastyczne i tiksotrope krwi. Wpływ hematokrytu na lepkość krwi. Aparatura wykorzystywana w hemoreologii.

Kliniczne aspekty hemoreologii: właściwości hemoreologiczne u chorych z chorobami serca, nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą, niedokrwieniem mózgu, poddawanych zabiegom. Powstawanie blaszek miażdżycowych.

Szczegółowy harmonogram zajęć załączono niżej. Każda grupa realizuje ćwiczenia i seminarium w czasie dwóch spotkań w następującej kolejności:

Spotkanie 1 Ćwiczenie 1 (Lepkość metoda Stokesa) 3 h

Spotkanie 2 Ćwiczenie 2 (Prawa przepływu) 2 h i Seminarium 1 (Lepkość krwi) 2 h

Kolejność zajęć podana jest w załączonym niżej szczegółowym harmonogramie.

Na każde zajęcia trzeba przygotować odpowiednie zagadnienia, korzystając np. z następujących źródeł:

(A) P. Piskunowicz i M. Tuliszka (red.), Wybrane ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Poznań 2007

(B) F. Jaroszyk (red.), Biofizyka – podręcznik dla studentów, PZWL, Warszawa 2008

WYKŁADY

Prawa hemodynamiki:

- prawo ciągłości strumienia (rozkład prędkości przepływu krwi w układzie krwionośnym),
- prawo Bernoulliego,
- prawo Hagena-Poiseuille'a.

Opór naczyniowy przepływu, czynniki wpływające na opór naczyniowy; rozptyw krwi w układzie krwionośnym, opór naczyniowy wybranych organów, obwodowy i małego krążenia, ciśnienie dynamiczne i statyczne w układzie krążenia, spadek ciśnienia w łożysku naczyniowym.

Przepływ laminarny i przepływ turbulentny – liczba Reynoldsa.

Lepkość krwi, krew jako ciecz nienewtonowska, czynniki wpływające na jej lepkość. Efekt Fahraeus – Lindqvista. Akumulacja osiowa krwinek.

Mikrokrążenie - procesy wymiany: dyfuzja, transport objętościowy, transport pęcherzykowy, transport aktywny, hipoteza Sterlinga.

Sprężyste właściwości ścian naczynia: napięcie sprężyste naczyń krwionośnych, wzór Laplace'a, ciśnienie transmuralne. Zależność napięcia sprężystego tętnicy głównej i żyły głównej od promienia przekroju. Podatność żył i tętnic. Fala tętna i czynniki wpływające na prędkość jej rozchodzenia się; tłumienie fali tętna. Wpływ pola grawitacyjnego na układ krążenia.

Mechaniczna czynność serca: rola układów tętniczego i żylnego, model hydrauliczny i model elektryczny układu krążenia, podatność, praca, moc i wydajność serca. Efekty akustyczne w układzie krążenia, tony serca.

Rzut serca - pojemność minutowa serca (CO), zależność pomiędzy rzutem serca a całkowitym oporem naczyniowym.

Korelacja pomiędzy masą ciała a zmiennymi fizjologicznymi: pojemność minutowa serca, puls.

Elektryczna czynność serca. Potencjał spoczynkowy i czynnościowy komórek kurczliwych i komórek rozrusznikowych. Przewodzenie pobudzenia, układ bodźcowo-przewodzący. Elektrokarдио-grafia, odprowadzenia ekg. Wektokardiografia.

Szczegółowa organizacja zajęć realizowanych w ramach modułu *Serce i układ krążenia* w KBZB, stan na dzień 4 października 2018 r.
Konieczna jest samodzielna weryfikacja podanych danych w WISUSie.

WYKŁADY

Dzień tygodnia	Daty w których odbywają się wykłady	Godzina	Sala
Piątek	12 paź 18	8:00-10:15	s: im. M. Nenckiego Collegium Anatomicum

SEMINARIA

Grupa	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się zajęcia seminaryjne	Nr Sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
1	2	3	4	5	6
GRUPA 13	Poniedziałek				
	Wtorek	13 lis 18	8:00-9:30	s: Horoszkiewicza Coll. Anatomicum	KBZB
	Środa				
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 14	Poniedziałek				
	Wtorek	16 paź 18	8:00-9:30	s: 302 Coll. Chmiela	KBZB
	Środa				
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 15	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	16 sty 19	8:00-9:30	s: 106 Coll. Chmiela	KBZB
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 16	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	12 gru 18	8:00-9:30	s: 109 Coll. Chmiela	KBZB
	Czwartek				
	Piątek				

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
GRUPA 13	A, B, C	Poniedziałek	19 lis 18	8:00-10:15 Lepkość	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
	A, B, C	Wtorek	13 lis 18	9:30-11:00 Prawa	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
GRUPA 14		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek	16 paź 18	9:30-11:00 Prawa	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
	A, B, C	Czwartek	25 paź 18	8:00-10:15 Lepkość	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Piątek				
GRUPA 15		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	09 sty 19 16 sty 19	8:00-10:15 Lepkość 9:30-11:00 Prawa	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
GRUPA 16		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	5 gru 18 12 gru 18	8:00-10:15 Lepkość 9:30-11:00 Prawa	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				

Plan każdego ćwiczenia laboratoryjnego:

1. Wprowadzenie do zagadnień realizowanych w czasie ćwiczenia – dyskusja.
2. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego.
3. Opracowanie wyników pomiarów i przekazanie raportu prowadzącemu ćwiczenie. Formularze raportów należy pobrać ze strony <http://biofizyka.ump.edu.pl/> Wydrukowane formularze studenci przynoszą na zajęcia.

Plan seminarium:

1. Wprowadzenie do zagadnień realizowanych w czasie seminarium - dyskusja
2. Analiza odpowiednio dobranych przykładów
3. Sprawdzian złożony z 5 pytań z zagadnień dotyczących seminarium (dwa pytania zamknięte i trzy otwarte) odbywa się na końcu ćwiczeń.