

Informacja dla studentów 2. roku kierunku lekarskiego WL I.

Studenci 2. roku kierunku lekarskiego WLI 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 I.

Na zajęciach tych obowiązują następujące ustalenia.

Organizacja i kontrola zajęć w ramach modułów "układowych" na roku II kierunku lekarskim WLI

Zajęcia w ramach modułu są prowadzone w oparciu o Regulamin Studiów Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu oraz zapisy przedstawione poniżej:

1. Uczestnictwo we wszystkich zajęciach uwzględnianych w planach studiów jest obowiązkowe.
2. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się usprawiedliwioną nieobecność, a koordynator/prowadzący wskazuje sposób zaliczenia tych zajęć (Regulamin Studiów § 13 pkt.7).
3. Student jest zobowiązany do aktywnego uczestnictwa w zajęciach.
4. Student nie może zmieniać grupy bez zgody Dziekana WL I.

Zaliczenie modułu "układowego"

1. W czasie trwania modułu student oceniany będzie w sposób ciągły.
2. Obecność w trakcie trwania zajęć będzie sprawdzana z wykorzystaniem dokumentacji papierowej. Student jest zobowiązany przychodzić na zajęcia z odpowiednim dziennikiem dla poszczególnego modułu. Listy obecności studentów na zajęciach w poszczególnych jednostkach są przechowywane w formie papierowej w tych jednostkach przez okres 5 lat.
3. Formę oceniania oraz rodzaj sprawdzania wiedzy w trakcie realizacji zajęć pozostawia się do decyzji jednostek uczestniczących w procesie nauczania danego modułu. **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.**
4. W ostatnim dniu zajęć przeprowadzany jest test sprawdzający na platformie OLAT. Test zawiera 100 pytań sprawdzających treści nauczania z danego modułu. Warunkiem zaliczenia modułu jest uzyskanie łącznie równe lub ponad 60% punktów.
5. Jeżeli student zaliczy test końcowy z modułu z punktacją równą lub powyżej 80%, przyznane zostanie studentowi 5 punktów za każdy taki moduł do liczby punktów uzyskanych w teście formatującym, obejmującym treści programowe z wszystkich sześciu modułów narządowych.
6. Nieusprawiedliwiona nieobecność na teście sprawdzającym w dniu zakończenia zajęć jest równoznaczna z niezaliczeniem testu (ocena niedostateczna). Usprawiedliwienie należy przedłożyć w ciągu 7 dni roboczych.
7. Studentowi, który nie zaliczył testu przysługuje prawo do dwukrotnego jego poprawiania w terminie testu przeprowadzanego dla kolejnych grup studenckich.
8. Dla studentów uczestniczących w zajęciach ostatnich dwóch grup z danego modułu wyznaczony zostanie przez koordynatora modułu dodatkowy termin poprawkowy.
9. Wszystkie poprawki odbywają się na tych samych zasadach, tzn. student ma możliwość rozwiązania równoważnego testu na platformie OLAT.
10. Moduł zalicza wyznaczony koordynator modułu.
11. Sprawy nieujęte w powyższym dokumencie reguluje Regulamin Studiów UMP. We wszystkich wątpliwych przypadkach student ma prawo odwołać się od decyzji koordynatora modułu do Dziekana Wydziału Lekarskiego I.

Test formatujący z treści programowych wszystkich sześciu modułów "układowych"

1. Test formatujący składa się z 180 pytań (po 30 pytań z treści nauczania z każdego z 6 modułów narządowych). Za jedno prawidłowo rozwiązane pytanie student otrzymuje 1 punkt. Czas trwania egzaminu wynosi 180 minut. Egzamin przeprowadzany jest na platformie OLAT.
2. Terminy testów uzgodnione są w porozumieniu z Radą Roku. Student zapisuje się na jeden z dwóch proponowanych przez egzaminatora terminów.
3. Nieusprawiedliwiona nieobecność na wybranym terminie jest równoznaczna z niezaliczeniem testu (ocena niedostateczna). Usprawiedliwienie należy przedłożyć w ciągu 7 dni roboczych.
4. Warunkiem zaliczenia testu formatującego jest uzyskanie równe lub powyżej 60% punktów. Niezależnie od uzyskanej liczby punktów z testu formatującego dolicza się do nich premie punkty uzyskane podczas zaliczeń modułów narządowych. (z modułów, które student zaliczył z punktacją równą lub powyżej 80%: maksymalnie 30 punktów; 5 pkt premiiowych x 6 modułów). „Doliczenie” punktów nie obowiązuje na testach poprawkowych.
5. W przypadku niezdania testu formatującego studentowi przysługuje prawo do dwóch terminów poprawkowych. Testy poprawkowe przeprowadzane będą w formie takiego samego (równoważnego) testu, a ich terminy podawane będą do wiadomości studentów w porozumieniu z Radą Roku. Między ogłoszeniem wyniku egzaminu, a terminem egzaminu poprawkowego, musi upłynąć co najmniej 7 dni roboczych, chyba że termin zostanie ustalony za zgodą obu stron.
6. Za przeprowadzenie testu formatującego odpowiada Prodziekan ds. Dydaktyki Wydziału Lekarskiego I.
7. Sprawy nieujęte w powyższym dokumencie reguluje Regulamin Studiów UMP. We wszystkich wątpliwych przypadkach student ma prawo odwołać się od decyzji koordynatora modułu oraz Prodziekana ds. Dydaktyki WLI do Dziekana Wydziału Lekarskiego I.

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. 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. 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 lekcyjnej:

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 niemiarowości oka. Amplituda akomodacji i starczowzroczność. Skiaskopia. 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.

WYKŁADY

Dzień tygodnia	Daty w których odbywają się wykłady	Godzina	Sala
Wtorek	23.10.2018	17:30-19:00	sala 1010 Centrum Biologii Medycznej

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
Grupa 1		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	13 lut 19	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 2		Poniedziałek				
	A, B	Wtorek	14 maj 19	10:15-12:30	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB UWAGA godziny W AKSONie inny termin. Sprawdź!!!
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 3		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	27 lut 19	8:00-10:15	Collegium Chemicum	KBZB

					125, 126, 141, 142/3	
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 4		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	24 kwi 19	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Czwartek				
Grupa 5		Piątek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	19 gru 18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Czwartek				
Grupa 6		Piątek				
	A, B	Poniedziałek	15 paź 18	10:30-11:37	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB UWAGA godziny Podgrupy A/B wykonują odpowiednio ćwiczenia Oko/Audio
		Wtorek				
	A, B	Środa	10 paź 18	8:00-9:08	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB Podgrupy A/B wykonują odpowiednio ćwiczenia Audio/Okno
Grupa 7		Czwartek				
		Piątek				
	A, B	Poniedziałek	19 lis 18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Wtorek				
Grupa 8		Środa				
		Czwartek				
	A, B, C	Środa	5 gru 18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Piątek				
Grupa 9		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	22 maj 19	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Czwartek				
Grupa 10		Piątek				
		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B	Środa				
Grupa 11		Czwartek	08 lis 18	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/3	KBZB
		Piątek				
		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek				
Grupa 11		Środa	30 sty 19	8:00-10:15	Collegium Chemicum 125, 126, 141, 142/33	KBZB
		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. 1,5 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 oddechu (TV), wydechowa objętość zapasowa (ERV), wdechowa objętość zapasowa (IRV).

Pomiar wydolności płuc za pomocą spirometru.

2. Pomiar parametrów wentylacyjnych płuc na modelu. 1,5 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 zassanej 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.

Szczegółowy harmonogram zajęć załączono niżej. Na każde zajęcia *trzeba przygotować zagadnienia obejmujące oba 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) 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 krewią 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
Wtorek	30.10.2018	17:30-19:00	sala Różyckiego Collegium Anatomicum

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny, w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
Grupa 1		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek	19 mar 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				

		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 2		Poniedziałek				
	A, B	Wtorek	04 cze 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 3	A, B, C	Poniedziałek	18 mar 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 4		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek	26 lut 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 5		Poniedziałek				
	A, B, C	Wtorek	09 kwi 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 6	A, B	Poniedziałek	08 kwi 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Wtorek				
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 7		Poniedziałek				
		Wtorek				
		Środa				
	A, B	Czwartek	18 paź 18	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Piątek				
Grupa 8		Poniedziałek				
		Wtorek				
		Środa				
	A, B, C	Czwartek	31 sty 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Piątek				
Grupa 9		Poniedziałek				
		Wtorek				
		Środa				
	A, B, C	Czwartek	15 lis 18	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Piątek				
Grupa 10		Poniedziałek				
	A, B	Wtorek	14 maj 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Środa				
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 11	A, B, C	Poniedziałek	03 cze 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	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

Na każde zajęcia *trzeba przygotować odpowiednie zagadnienia obejmujące dane ćwiczenia*, korzystając np. z następujących źródeł:

(A) P. Piskunowicz i M. Tuliszką (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

Na każde zajęcia trzeba przygotować odpowiednie zagadnienia.

KOLEJNOŚĆ ZAJĘĆ (zazwyczaj):

Spotkanie 1 Ćwiczenie 1 (Lepkość metoda Stokesa) 3 h

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

WYKŁAD 3 h lekcyjne:

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. Elektrokardio-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
Wtorek	15 sty 19	17:30-19:45	s: im. Zeylandów Szpital Kliniczny im. Heliodora Świącickiego

SEMINARIA

Grupa	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się zajęcia seminaryjne	Nr Sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
1	2	3	4	5	6
GRUPA 1	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	10 kwi 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 2	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	10 kwi 19	9:30-11:00	s: Sala ćwiczeń w Katedrze i Zakładzie Chemii Farmaceutycznej Collegium Chemicum	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 3	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	15 maj 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 4	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa				
	Czwartek				
	Piątek	31 maj 19	9:30-11:00	s: 9 - seminaryjna Collegium Chemicum	KBZB UWAGA
GRUPA 5	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	27 lut 19	12:45-14:15	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA Brak w planie
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 6	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa				
	Czwartek				
	Piątek	31 maj 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
GRUPA 7	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	19 cze 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 8	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	15 maj 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie s: 10 - ćwiczeniowa Collegium Chemicum	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 9	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	19 cze 19	9:30-11:00	s: 10 - ćwiczeniowa Collegium Chemicum	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 10	Poniedziałek				
	Wtorek				

	Środa	20 mar 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				
GRUPA 11	Poniedziałek				
	Wtorek				
	Środa	20 mar 19	9:30-11:00	Zamówić. Blisko Chemicum. Lokalizację sprawdzać w WISUSie	KBZB UWAGA
	Czwartek				
	Piątek				

ĆWICZENIA

Grupa	Podgrupy	Dni tygodnia	Daty	Godziny w których odbywają się ćwiczenia	Nazwa, nr sali	Jednostka przeprowadzająca zajęcia
Grupa 1		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	10 kwi 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
Grupa 2	A, B, C	Piątek	05 kwi 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B	Środa	10 kwi 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
Grupa 3		Czwartek				
	A, B, C	Piątek	05 kwi 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
	A, B, C	Poniedziałek	13 maj 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Wtorek				
Grupa 4	A, B, C	Środa	15 maj 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
	A, B, C	Poniedziałek	29 maj 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
Grupa 5		Czwartek				
	A, B, C	Piątek	31 maj 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Poniedziałek				
		Wtorek				
Grupa 6	A, B, C	Środa	13 lut 19 27 lut 19	8:00-10:15 11:15-12:45 8-9:30 Sprawdzić	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
	A, B	Środa	29 maj 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
Grupa 7		Czwartek				
	A, B	Piątek	31 maj 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Poniedziałek				
		Wtorek				
Grupa 8	A, B	Środa	12 cze 19 19 cze 19	8:00-10:15 8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
	A, B, C	Poniedziałek	13 maj 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
Grupa 9		Wtorek				
	A, B, C	Środa	15 maj 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				

	A, B, C	Środa	12 cze 19 19 cze 19	8:00-10:15 8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
		Piątek				
Grupa 10		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B	Środa	20 mar 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
	A, B	Piątek	15 mar 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
Grupa 11		Poniedziałek				
		Wtorek				
	A, B, C	Środa	20 mar 19	8:00-9:30	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB
		Czwartek				
	A, B, C	Piątek	15 mar 19	8:00-10:15	s: 125, 126, 141, 142/3 Collegium Chemicum	KBZB

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.