



Fizjologia z patofizjologią

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2022/2023
Wydział	Wydział Lekarski
Kierunek studiów	lekarski
Dyscyplina wiodąca (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)	Nauki medyczne
Profil studiów (ogólnoakademicki/praktyczny)	ogólnoakademicki
Poziom kształcenia (I stopnia/II stopnia/ jednolite magisterskie)	Jednolite magisterskie
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne/niestacjonarne
Typ modułu/przedmiotu (obowiązkowy/fakultatywny)	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się (egzamin/zaliczenie)	egzamin
Jednostka/jednostki prowadząca/e (oraz adres/y jednostki/jednostek)	Katedra i Zakład Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej ul. Pawińskiego 3c, 02-106 Warszawa tel.: 22 572 07 08 http://fizjologia.wum.edu.pl/ fizjologia@wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. n. med. Agnieszka Cudnoch – Jędrzejewska

Koordynator przedmiotu (tytuł, imię, nazwisko, kontakt)	dr n. med. Liana Puchalska liana.puchalska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus (imię, nazwisko oraz kontakt do osoby, której należy zgłaszać uwagi dotyczące sylabusu)	dr n. med. Liana Puchalska liana.puchalska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	<p>dr hab. n. med. Michał Biały lek. Wiktor Bogacki-Rychlik lek. Kasper Buczma lek. Anna Brodziak lek. Tomasz Ciesieliski prof. dr hab. n. med. Agnieszka Cudnoch-Jędrzejewska dr n. med. Katarzyna Czarzasta lek. Jacek Dziedziak dr n. med. Kaja Kasarekło dr n. med. Michał Kowara lek. Bartosz Marcinkiewicz dr n. med. Elwira Milik dr n. med. Krzysztof H. Olszyński dr n. med. Liana Puchalska dr n. med. Martyna Seta lek. Ewa Sikorska lek. Paweł Smykiewicz dr hab. n. med. Emilian Snarski lek. Paweł Sobczuk lek. Aleksandra Sobiborowicz- Sadowska prof. dr hab. n. med. Ewa Szczepańska-Sadowska lek. wet. Dorota Sztachman lek. Maryla Śmietanowska-Więtczak lek. Zuzanna Jakubowska dr n. med. Małgorzata Wojciechowska dr n. med. Olena Wojno dr n. med. Agnieszka Wsół prof. dr hab. Paweł Zalewski dr hab. n. med. Tymoteusz Żera</p>

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	II rok semestr III/IV	Liczba punktów ECTS	19
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		40	3
seminarium (S)		30	1

ćwiczenia (C)	150	8
e-learning (e-L)		
zajęcia praktyczne (ZP)		
praktyka zawodowa (PZ)		
Samodzielna praca studenta		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	150	7

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Celem nauczania fizjologii jest poznanie mechanizmów umożliwiających prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka, wytworzenie umiejętności kojarzenia procesów i myślenia o poszczególnych narządach i układach, jako o elementach całego organizmu oraz poznanie mechanizmów umożliwiających integrację czynności poszczególnych narządów. Nauczanie fizjologii ma również na celu poznanie możliwości adaptacyjnych organizmu człowieka do naturalnych obciążeń życia codziennego oraz do warunków ekstremalnych
C2	Celem nauczania patofizjologii jest poznanie zmian zachodzących w organizmie pod wpływem czynników patogenetycznych i zrozumienie wywołujących je przyczyn.
C3	Program nauczania fizjologii i patofizjologii jest dostosowany do programu medycyny translacyjnej. Daje podstawy dla wszechstronnej krytycznej analizy i zrozumienia objawów oraz mechanizmów chorób oraz dla prawidłowego postępowania profilaktycznego, terapeutycznego i rehabilitacyjnego w dalszej pracy klinicznej

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)	
Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
B.W1	gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych

B.W2	równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej
B.W3	pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana
B.W7	fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów
B.W16	profile metaboliczne podstawowych narządów i układów
B.W20	podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi
B.W21	czynność i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu krążenia, układu oddechowego, układu pokarmowego, układu moczowego i powłok skórnych oraz zależności istniejące między nimi;
B.W22	przebieg i regulację funkcji rozrodczych u kobiet i mężczyzn
B.W23	mechanizm starzenia się organizmu
B.W24	podstawowe ilościowe parametry opisujące wydolność poszczególnych układów i narządów, w tym zakresy norm i czynniki demograficzne wpływające na wartość tych parametrów
B.W25	związek między czynnikami zaburzającymi stan równowagi procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi
C.W6	uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka i konfliktu serologicznego w układzie Rh
C.W27	podstawowe mechanizmy uszkodzania komórek i tkanek
C.W29	definicję i patofizjologię wstrząsu, ze szczególnym uwzględnieniem różnicowania przyczyn wstrząsu oraz niewydolności wielonarządowej
C.W30	etiologię zaburzeń hemodynamicznych, zmian wstecznych i zmian postępowych
C.W32	konsekwencje rozwijających się zmian patologicznych dla sąsiadujących topograficznie narządów
C.W33	czynniki chorobotwórcze zewnętrzne i wewnętrzne, modyfikowalne i niemodyfikowalne
C.W34	postacie kliniczne najczęstszych chorób poszczególnych układów i narządów, chorób metabolicznych oraz zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej, hormonalnej i kwasowo-zasadowej
C.W45	objawy najczęściej występujących ostrych zatruc, w tym alkoholami, narkotykami i innymi substancjami psychoaktywnymi, metalami ciężkimi oraz wybranymi grupami leków
C.W47	wpływ stresu oksydacyjnego na komórki i jego znaczenie w patogenezie chorób oraz w procesach starzenia się
C.W48	konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów i ich nadmiaru w organizmie
C.W49	enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia
C.W50	konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków i stosowania niezbilansowanej diety oraz zaburzenia trawienia i wchłaniania produktów trawienia
C.W51	mechanizm działania hormonów

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

B.U1	wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm i jego elementy
B.U7	wykonywać proste testy czynnościowe oceniające organizm człowieka jako układ regulacji stabilnej (testy obciążeniowe, wysiłkowe) i interpretować dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych
B.U9	obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów
C.U11	powiązać obrazy uszkodzeń tkankowych i narządowych z objawami klinicznymi choroby, wywiadem i wynikami oznaczeń laboratoryjnych
C.U20	opisywać zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, w szczególności określać jego zintegrowaną odpowiedź na wysiłek fizyczny, ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę krwi lub wody, nagłą pionizację, przejście od stanu snu do stanu czuwania

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ (nieobowiązkowe)	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:	
W1	
W2	
Umiejętności – Absolwent potrafi:	
U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K1	
K2	

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się

Ćwiczenia	<p>Tydzień 1. Fizjologia i patofizjologii komórki. Komórka nerwowa. Skład płynu wewnątrz- i zewnątrzkomórkowego. Właściwości i funkcje błony komórkowej, rodzaje transportu przez błonowego. Funkcja i klasyfikacja kanałów jonowych. Pompa sodowo-potasowa. Równowaga Donnana. Geneza potencjału spoczynkowego. Potencjał równowagi dla jonów potasu. Charakterystyka kanałów potasowych odpowiedzialnych za potencjał spoczynkowy. Potencjał progowy. Geneza potencjału czynnościowego. Potencjał równowagi dla jonów sodu. Charakterystyka kanałów uczestniczących w różnych fazach potencjału czynnościowego. Różnice pomiędzy potencjałem spoczynkowym i czynnościowym w komórkach pobudliwych. Kanałopatie (zespół Barttera, choroba Brugadów, mukowiscydoza, zespół długiego i krótkiego QT, hipertermia złośliwa, migrena, miastenia).</p> <p>Neuron i jego właściwości. Czynnościowa i strukturalna klasyfikacja neuronów. Definicje pojęć: bodziec, pobudliwość, pobudzenie, impuls nerwowy. Budowa nerwów obwodowych, rodzaje włókien nerwowych i ich charakterystyka. Klasyfikacja włókien nerwowych. Mechanizm przekazywania pobudzenia wzdłuż włókien nerwowych. Przewodnictwo ciągłe i skokowe. Czynniki wpływające na szybkość przewodzenia impulsu wzdłuż włókna nerwowego. Charakterystyka sieci dendrytycznych i ich funkcja. Klasyfikacja synaps. Budowa i charakterystyka synaps elektrycznych. Budowa i charakterystyka synaps chemicznych. Mechanizm uwalniania neurotransmitera - cykl pęcherzykowy. Plastyczność synaptyczna, obrót synaptyczny, czynniki regulujące proces synaptogenezy. Regeneracja nerwów.</p>	B.W3, B.W20, B.W21 B.U1
Ćwiczenia	<p>Tydzień 2. Układy neurotransmisyjne mózgu. Autonomiczny układ nerwowy.</p> <p>Układy neurotransmisyjne mózgu. Acetylocholina, aminy katecholowe, serotonina, aminokwasy pobudzające i hamujące. Tenek azotu - synteza i unieczynnianie. Lokalizacja neuronów wytwarzających dany typ neurotransmitera. Projekcje powyższych neurotransmiterów w ośrodkowym układzie nerwowym. Kotremitery. Receptory pre- i postsynaptyczne. Udział neurotransmiterów w regulacji procesów fizjologicznych. Wpływ subsancji psychoaktywnych na szlaki neurotransmisyjne.</p> <p>Autonomiczny układ nerwowy. Podział układu autonomicznego. Neuroprzekaźniki. Zwoje układu autonomicznego. Przekazywanie pobudzenia i hamowania w zwojach autonomicznych. Plastyczność zwojów autonomicznych. Część współczulna - ośrodki układu współczulnego, przedzwojowe neurony współczulne, zakończenia synaptyczne współczulne. Część przywspółczulna - ośrodki układu przywspółczulnego, ośrodki części krzyżowej rdzenia kręgowego, przedzwojowe neurony przywspółczulne, zakończenia synaptyczne przywspółczulne. Wpływ układu autonomicznego na poszczególne tkanki i narządy. Zatrucie atropiną, muskaryną oraz związkami fosforoorganicznymi. Zespół Hornera. Zespół nadmiernej potliwości.</p>	B.W20, B.W21, B.U1, C.W45

<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 3. Fizjologia i patofizjologia układów sensorycznych. Czucie. Ból fizjologiczny i patologiczny. Czucie. Klasyfikacja bodźców czuciowych. Kodowanie sygnału czuciowego, transdukcja bodźca czuciowego do sygnału elektrycznego. Pole recepcyjne neuronu czuciowego. Klasyfikacja włókien czuciowych. Czucie somatyczne. Klasyfikacje receptorów, struktura i mechanizm działania receptorów czucia powierzchniowego i głębokiego oraz temperatury. Drogi czucia ekstero- i proprioceptywnego. Ośrodki sensoryczne kory mózgowej. Kora somatosensoryczna. Integracja sensoryczna. Ból. Definicja bólu i klasyfikacja. Ból receptorowy i niereceptorowy. Receptory bólowe (nocyceptory). Włókna czuciowe przewodzące bodźce bólowe (ból szybko przewodzony i wolno przewodzony). Drogi bólowe. Neurotransmitery i neuromodulatory biorące udział w przewodzeniu bólu na poziomie I, II i III neuronu. Zstępujący układ antynocyceptywny - ośrodki mózgowe oraz główne układy neurotransmisyjne, biorące udział w modulacji informacji bólowej. Receptory opioidowe. Hamowanie bólu na poziomie nocyceptorów. Hamowanie bólu na poziomie rdzenia kręgowego (bramka rdzeniowa). Uszkodzenie obwodowych nerwów czuciowych oraz korzeni tylnych rdzenia kręgowego. Uszkodzenie dróg czuciowych na poziomie rdzenia kręgowego, pnia mózgu oraz wzgórza. Uszkodzenie kory somatosensorycznej. Zaburzenia integracji sensorycznej, autyzm, zespół Aspergera. Ból patologiczny, sensytyzacja ośrodkowa i obwodowa. Analgezja wrodzona. Podstawy leczenia bólu: drabina analgetyczna. Miejsce opioidów w leczeniu bólu ostrego i przewlekłego.</p>	<p>B.W20, B.W21, B.W25, B.U1</p>
<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 4. Narządy zmysłu. Fizjologia i patofizjologia. Wzrok. Budowa oka. Ciśnienie śródgałkowe i mechanizmy odpowiedzialne za regulację ciśnienia w warunkach fizjologicznych i patologicznych (jaskra). Właściwości optyczne oka. Pobudzenie fotoreceptorów (fotorecepcja i fototransdukcja). Pola recepcyjne komórek zwojowych siatkówki (zdolność rozdzielcza oka). Zjawisko haamowania obocznego. Adaptacja oka do światła i ciemności. Widzenie barw. Pole widzenia (widzenie stereoskopowe). Unerwienie wegetatywne oka. Reakcja konsensualna na światło, zbieżność i akomodację. Unerwienie mięśni i ruchy gałek ocznych. Organizacja dróg i ośrodków wzroku. Znaczenie układu wzrokowego w integracji układów: sensorycznych, ruchowych oraz równowagi. Wady refrakcji (krótkowzroczność, nadwzroczność, astygmatyzm). Zaburzenia ostrości wzroku oraz widzenia barw. Ubytki w polu widzenia i inne objawy uszkodzenia drogi wzrokowej. Zaburzenia widzenia stereoskopowego. Słuch. Budowa ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego. Odbiór fal dźwiękowych a częstotliwość dźwięków. Mechanizmy kodowania dźwięków w uchu wewnętrznym. Drogi słuchowe. Kora słuchowa. Metody badania słuchu (audiometria). Próby stroikowe. Niedosłuch przewodzeniowy i odbiorczy. Przyczyny i skutki ubytków słuchu. Węch. Budowa i czynności komórek węchowych. Białka receptorowe. Droga węchowa i ośrodki węchowe. Utrata węchu w zespołach patologicznych.</p>	<p>B.W7, B.U1, B.U9</p>

	<p>Smak. Budowa i czynność komórek smakowych. Drogi czucia smaku. Utrata smaku.</p>	
<p style="text-align: center;">Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 5. Fizjologia mięśni gładkich i poprzecznie prążkowanych (mięśnie szkieletowe, mięsień sercowy). Klasyfikacja włókien mięśniowych. Struktura włókna mięśniowego. Strukturalne różnice mięśni szkieletowych, gładkich i kardiomiocytów. Rodzaje kanalików wapniowych. Rola jonów wapnia w skurczu mięśni różnych typów. Mięśnie szkieletowe - jednostka motoryczna, budowa i funkcja synapsy nerwowo-mięśniowej, budowa sarkomeru, cykl mostka, sprężenie elektro-mechaniczne. Skurcz pojedynczy i tężcowy, skurcz izotoniczny, izometryczny i auksotoniczn., Siła skurczu mięśnia. Prawo Hilla. Regulacja siły skurczu mięśnia szkieletowego. Metabolizm energetyczny mięśnia szkieletowego. Podział metaboliczny mięśni szkieletowych. Mięśnie gładkie - budowa mięśni gładkich, cykl mostka mięśnia gładkiego, mechanizm skurczu mięśni gładkich. Podział czynnościowy mięśni gładkich. Elektromiografia.</p>	<p>B.W20, B.W21, B.U1, B.U9, C.U11</p>

<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 6. Regulacja napięcia mięśniowego. Odruchy rdzeniowe. Ponadrdzeniowa kontrola czynności ruchowych. Układ przedsionkowy. Opuszkowe, mostowe i śródmózgowe obszary kontrolujące ruch. Kora ruchowa. Zwoje podstawy. Mózdzek</p> <p>Receptory mięśni szkieletowych. Czuciowe i ruchowe unerwienie włókien mięśni szkieletowych. Motoneurony rdzenia kręgowego. Komórki Renshawa - hamowanie zwrotne motoneuronu. Odruchy rdzeniowe - odruch na rozciąganie, odruch z narządów ścięgnistych Golgiego (odwrócony odruch na rozciąganie), odruch obronny (cofania). Kontrola napięcia mięśniowego przez odruchy proprioceptywne. Znaczenie motoneuronów gamma w regulacji napięcia mięśni szkieletowych. Wywoływanie odruchów rdzeniowych. Zaburzenia odruchów w kontekście badania neurologicznego.</p> <p>Budowa i funkcje aparatu przedsionkowego. Mechanizm przetwarzania sygnału w komórkach włosowych. Przekazywanie pobudzenia do nerwu przedsionkowego. Funkcja kanałów półkolistych. Funkcja woreczka i łagiewki. Połączenia nerwowe aparatu przedsionkowego. Jądra przedsionkowe. Układ przedsionkowo-rdzeniowy. Regulacja napięcia mięśniowego i równowagi ciała przez układ przedsionkowy. Interakcja układu przedsionkowego z układem wzrokowym - odruch przedsionkowo-oczny, oczopląs porotacyjny i lokomocyjny. Objawy kliniczne uszkodzenia układu przedsionkowego. Rola opuszki, mostu i śródmózgowia w regulacji czynności ruchowych.</p> <p>Kora ruchowo-czuciowa. Organizacja neuronów kory motorycznej i połączenia z innymi obszarami kory mózgowej. Etapy tworzenia ruchu. Zstępujące drogi ruchowe: drogi korowo-rdzeniowe, drogi ruchowe pochodzące z pnia mózgu. Regulacja czynności motorycznej przez jądra podstawy (pętla skorupy, pętla jądra ogoniastego). Mechanizm planowania i wykonywania ruchów dowolnych.</p> <p>Organizacja i czynność mózdzku. Podział czynnościowy mózdzku. Organizacja neuronalna kory mózdzku. Połączenia mózdzku. Rola mózdzku w utrzymaniu postawy ciała, regulacji napięcia mięśniowego, koordynacji ruchów dowolnych.</p>	<p>B.W20, B.W21, B.U1, B.U7, B.U9</p>
<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 7. Patofizjologia układu ruchowego.</p> <p>Zaburzenia pre- i postsynaptyczne płytki nerwowo-mięśniowej (miasthenia gravis, zespół Lamberta-Eatona, zatrucia toksyną tężcowa i botulinową). Miopatie. Kanałopatie mięśnioprzecznice prążkowanych.</p> <p>Stwardnienie rozsiane. Uszkodzenie dróg piramidowych. Patofizjologia wybranych chorób układu pozapiramidowego: choroba Parkinsona, choroba Huntingtona, hemibalizm, drżenie samoistne, ataksja mózdkowa. Sztywność odmózdzieniowa. Oczopląs patologiczny. Choroba lokomocyjna.</p>	<p>B.W20, B.W21, B.U1, B.U7, B.U9, C.W27, C.W32, C.W33, C.W34,</p>

Ćwiczenia	<p>Tydzień 8. Rytmu biologiczne. Fizjologia i patofizjologia snu i czuwania. Czynność bioelektryczna mózgu (EEG). Organizacja układu limbicznego. Fizjologia zachowania. Uczenie się i pamięć.</p> <p>Definicja i rodzaje rytmów biologicznych, synchronizator biologiczny, zegar biologiczny. Neurofizjologiczny mechanizm sterowania rytmem okołodobowym czynności fizjologicznych. Definicja snu. Dobowa rytmika snu i czuwania. Rola tworów siatkowanego w regulacji snu i czuwania. Badanie czynności bioelektrycznej mózgu metodą elektroencefalografii (EEG). Fazy i okresy snu u człowieka. Charakterystyka i znaczenie fizjologiczne snu REM i NREM. Patofizjologia zaburzeń rytmów biologicznych - choroba transatlantycka. Deprywacja snu, narkolepsja, somnambulizm. Zaburzenia zapisu EEG. Epilepsja i jej typy.</p> <p>Charakterystyka struktur układu limbicznego. Funkcja kory przedczołowej. Zachowanie wrodzone: odruch bezwarunkowy, instynkt, imprinting, popęd. Układ nagrody i kary. Regulacja nastroju.</p> <p>Pojęcie uczenia się i pamięci. Podział i rodzaje pamięci. Poglądy na istotę śladu pamięciowego. Anatomia pamięci. Długotrwałe wzmocnienie i długotrwała depresja synaptyczna. Metody oceny koncentracji uwagi i zapamiętywania. Amnezja wsteczna i następcza. Efekty uszkodzenia kory przedczołowej, hipokampa i otaczających płatów skroniowych. Efekty uszkodzenia ciała migdałowatych. Patofizjologia zaburzeń nastroju oraz psychoz (zespoły depresyjne, choroba afektywna dwubiegunowa, schizofrenia). Zespoły otępienne (choroba Alzheimera, otępienie naczyniopochodne).</p>	B.W20, B.W24, B.W25, B.U9, C.W32, C.W33, C.W34, C.U11, C.U20
Ćwiczenia	<p>Tydzień 9. Podsumowanie zagadnień z I bloku zajęć</p>	B.W3, B.W7, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, B.U1 B.U7, B.U9, C.W227, C.W32, C.W33, C.W34, C.W45, C.U11, C.U20
Seminarium	<p>Tydzień 10. Kolokwium I – zagadnienia z I bloku.</p>	
Ćwiczenia	<p>Tydzień 11. Fizjologia i patofizjologia krwi.</p> <p>Skład krwi. Białka krwi i ich funkcje. Rola erytropoetyny w regulacji erythropoezy. Budowa erytrocytów. Funkcje erytrocytów. Klasyfikacja leukocytów. Funkcje leukocytów. Funkcje płytek krwi. Obrót żelaza. Hemoglobina - rodzaje i właściwości, krzywa dysocjacji hemoglobiny. Zawartość gazów w powietrzu atmosferycznym, powietrzu pęcherzykowym oraz we krwi tętniczej i żylniej. Całkowita zawartość tlenu we krwi, różnica tętniczo-żylna. Transport tlenu i dwutlenku węgla we krwi. Główne grupy krwi. Hemostaza - rola śródbłonna, płytek i czynników krzepnięcia. Układy zapobiegające spontanicznemu krzepnięciu. Proces fibrynolizy. Kliniczne wskaźniki hemostazy - czas krwawienia, krzepnięcia, oraz protrombinowy. Skazy krwotoczne, trombofilie.</p> <p>Testy diagnostyczne – odczyn Biernackiego, hematokryt, oporność hemolityczna krwinek czerwonych – zastosowanie.</p>	B.W21, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W6, C.W27, C.W32, C.W33, C.W34, C.W48, C.W50, C.U11, C.U20

	<p>Zmiany w układzie czerwonym - niedokrwistości, policytemie. Hemoglobinotapie. Hemochromatoza. Zmiany w układzie białym - leukocytoza, leukopenia. Zaburzenia hemostazy. Serologiczne konflikty w głównych grupach.</p>	
<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 12. Fizjologia układu sercowo-naczyniowego. Hemodynamika serca. Regulacja siły skurczu mięśnia sercowego. Zasady krążenia krwi. Rodzaje komórek mięśnia sercowego. Specyfika budowy komórek roboczych mięśnia sercowego. Fazy cyklu sercowego. Rozkład ciśnień w jamach serca w poszczególnych fazach cyklu. Tony i szmery serca. Podstawowe parametry hemodynamiczne serca - objętość późnorozkurczowa i późnoskurczowa, objętość wyrzutowa, pojemność minutowa, frakcja wyrzutowa, częstość skurczów. Pojęcie obciążenia wstępnego oraz następczego serca. Regulacja siły skurczu mięśnia sercowego - kurczliwość mięśnia sercowego (regulacja homeometryczna), prawo Franka-Starlinga (regulacja heterometryczna). Wpływ obciążenia następczego na szybkość skracania mięśnia sercowego (prawo Hilla). Czynnościowy podział układu krążenia. Budowa ściany naczyń tętniczych i żylnych. Czynniki warunkujące wielkość średnicy naczyń tętniczych i żylnych. Zasady przepływu krwi w naczyniach - zasada ciągłości przepływu, prawo Poiseuilla. Podstawowe pojęcia hemodynamiczne - pojemność minutowa serca, ciśnienie tętnicze - skurczowe, rozkurczowe, pulsacyjne, średnie, całkowity opór obwodowy. Tętno tętnicze i żylny. Powrót żylny. Zależność pomiędzy ciśnieniem w przedsionku, pojemnością minutową oraz powrotem żylnym.</p>	<p>B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9,</p>

Ćwiczenia	<p>Tydzień 13. Fizjologia i patofizjologia układu sercowo-naczyniowego. Nerwowa i humoralna regulacja czynności układu sercowo- naczyniowego.</p> <p>Unerwienie współczulne i przywspółczulne serca. Unerwienie naczyń tętniczych i żylnych. Receptory pre- i postsynaptyczne, neurotransmitery.</p> <p>Wpływ układu autonomicznego na pracę serca (efekty: ino-, chrono-, i dromotropowy). Wpływ układu autonomicznego na wielkość średnicy naczyń tętniczych i żylnych.</p> <p>Pojęcie „set-point” ciśnienia tętniczego. Struktury ośrodkowego układu nerwowego warunkujące poziom „set-point”. Regulacja ciśnienia tętniczego krwi: regulacja krótkoterminowa - odruch z baroreceptorów, chemoreceptorów oraz receptorów obszaru sercowo-płucnego; regulacja długoterminowa – osoczowy układ renina-angiotensyna-aldosteron, układ wazopresynergiczny, układ peptydów natriuretycznych. Działanie ośrodkowe angiotensyn i wazopresyny. Reakcja ortostatyczna. Odruchy krążeniowe – odruch z mechanoreceptorów obszaru sercowo-płucnego, odruch z chemoreceptorów tętniczych, odruch Bezolda-Jarisch’a, odruch Bainbridge’a, odruch na nurkowanie. Próba Valsalvy (etapy i znaczenie).</p> <p>Zmiany „set-point” ciśnienia tętniczego w przebiegu bólu trzewnego i skórnoego, zespołu zatoki tętnicy szyjnej, niedotlenienia mózgu, wzrostu ciśnienia śródczaszkowego (objaw Cushinga), zmian zawartości tlenu i dwutlenku węgla we krwi tętniczej. Hipotonia ortostatyczna.</p>	B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.U20
Ćwiczenia	<p>Tydzień 14. Fizjologia i patofizjologia układu sercowo-naczyniowego. Podstawy elektrokardiografii. EKG w normie i w patologii.</p> <p>Czynnościowa charakterystyka komórek szybko- i wolnodepolaryzujących się. Geneza potencjału czynnościowego w komórkach szybko – i wolnodepolaryzujących się. Budowa i właściwości układu bodźco-przewodzącego serca. Rytm zatokowy.</p> <p>Fizyczne i elektrofizjologiczne podstawy elektrokardiografii. Odprowadzenia elektrokardiograficzne. Mechanizm powstawania poszczególnych załamek, odcinków oraz odstępów w EKG. Cechy rytmu zatokowego w zapisie elektrokardiograficznym. Defibrylacja a kardiowersja elektryczna.</p> <p>Patologiczne zapisy EKG:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zaburzenia rytmu i przewodzenia: niemiarywość zatokowa, bradykardia, tachykardia, zaburzenia rytmu pochodzenia nadkomorowego (skurcze dodatkowe nadkomorowe, migotanie i trzepotanie przedsionków), zaburzenia rytmu pochodzenia komorowego (dodatkowe skurcze komorowe, częstoskurcz, trzepotanie i migotanie komór), bloki przedsionkowo-komorowe (I, II i III stopnia), asystolia, zespoły preescytacji (Wolffa-Parkinsona-White’a), - choroba wieńcowa: niedokrwienie, zawał serca - wpływ zaburzeń elektrolitowych (hipo-,hiperkaliemia, hipo-,hiperkalcemia) na zapis elektrokardiograficzny 	B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W27, C.W30, C.W32, C.U11

<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 15. Fizjologia i patofizjologia układu sercowo-naczyniowego. Rola śródbłonna w regulacji światła naczyń. Regulacja krążenia w poszczególnych narządach. Mikrokrążenie. Funkcja parakrynną śródbłonna, czynniki śródbłonkowe. Synteza, mechanizm i regulacja uwalniania oraz działanie tlenu azotu. Wpływ wybranych czynników śródbłonkowych (prostaglandyn, prostacykliny, tromboksanu, endoteliny, adenozyiny). Dystrybucja krwi między poszczególnymi obszarami krążeniowymi. Autoregulacja przepływu krwi przez poszczególne narządy. Metabolizm mięśnia sercowego, substraty energetyczne mięśnia sercowego. Czynniki warunkujące wydatek energetyczny mięśnia sercowego. Przepływ wieńcowy. Anatomia krążenia wieńcowego. Czynniki warunkujące opór naczyń wieńcowych. Wpływ cyklu pracy serca na średnicę naczyń wieńcowych. Rezerwa wieńcowa. Regulacja światła naczyń wieńcowych przez lokalnie wydzielane metabolity oraz autonomiczny układ nerwowy. Przepływ mózgowy. Autoregulacja przepływu mózgowego. Wpływ grawitacji na krążenie mózgowo. Rola tlenu i dwutlenku węgla w regulacji światła naczyń mózgowych. Wpływ zmian ciśnienia śródczaszkowego na przepływ mózgowy. Charakterystyka naczyń mikrokrążenia. Właściwości przepływu przez naczynia włosowate. Procesy wymiany przez ścianę naczyń włosowatych: dyfuzja, filtracja, reabsorpcja. Mechanizmy regulacji mikrokrążenia - autoregulacja przepływu, przekrwienie czynnościowe i reaktywne. Rola komórek śródbłonna w regulacji mikrokrążenia Patomechanizm i przyczyny wstrząsu. Powikłania wstrząsu. Wstrząs oligowolemiczny, septyczny, anafilaktyczny i kardiogeny - główne różnice w patomechanizmie. Mechanizm powstawania obrzęków: hydrostatycznego, onkotycznego, limfatycznego i zapalnego.</p>	<p>B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W27, C.W29, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.U11, C.U20</p>
<p>Ćwiczenia</p>	<p>Tydzień 16. Patofizjologia układu krążenia. Najczęstsze nabyte wady zastawek serca (niedomykalność i stenoza aortalna oraz mitralna, niedomykalność trójdzielna): epidemiologia, hemodynamika, objawy kliniczne. Hemodynamika wybranych wad rozwojowych płodu: wrodzone wady serca (przetrwały przewód tętniczy Botalla, ubytek przegrody międzyprzedsionkowej; ASD, ubytek przegrody międzykomorowej; VSD, koarktacja aorty, zwężenie tętnicy płucnej, tetralogia Fallota). Miażdżyca: Metabolizm lipoprotein i ich biologiczna zmienność. Zmiany czynnościowe i morfologiczne tętnic. Przyczyny powstawania zmian miażdżycowych. Mechanizm powstawania zmian miażdżycowych, rozwój blaszki miażdżycowej, rola prostacykliny i tromboksanów w powstawaniu miażdżycy. Choroba wieńcowa. Definicja i przyczyny. Epidemiologia. Objawy kliniczne choroby niedokrwiennej serca. Zawał serca. Hibernacja, ogłuszenie i remodeling mięśnia sercowego. Niewydolność serca ostra i przewlekła, skurczowa, rozkurczowa, lewo- i prawo komorowa. Kardiomiopatie.</p>	<p>B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W27, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W47, C.U11, C.U20</p>

	<p>Nadciśnienie tętnicze. Definicja. Przyczyny (nadciśnienie pierwotne i wtórne). Udar niedokrwienny i krwotoczny mózgu (definicja i przyczyny).</p>	
Ćwiczenia	<p>Tydzień 17. Fizjologia układu oddechowego. Anatomia układu oddechowego. Budowa i funkcja drzewa oskrzelowego. Unerwienie dróg oddechowych. Struktura i funkcja pęcherzyka płucnego. Jama opłucna, ciśnienie w jamie opłucnej, zależność od cyklu oddechowego. Mechanika cyklu oddechowego. Objętość i pojemność płuc. Przestrzeń martwa. Wentylacja minutowa płuc, wentylacja przestrzeni martwej, wentylacja pęcherzykowa. Opory układu oddechowego. Napięcie powierzchniowe. Funkcja surfaktantu. Praca mięśni oddechowych. Przeciek płucny. Krążenie płucne. Budowa ściany naczyń krążenia płucnego. Ciśnienie i opór przepływu w krążeniu płucnym. Regulacja światła naczyń płucnych, wpływ prężności tlenu na mięśnie gładkie naczyń płucnych. Nerwowa i humoralna regulacja czynności układu oddechowego. Regulacja oddychania, powstawanie wzorca oddechowego. Regulacja ośrodka oddechowego; receptory ośrodkowe i obwodowe. Receptory dróg oddechowych i płuc oraz związane z nimi odruchy (kaszel, ziewanie, reakcja na wdychanie substancji toksycznych).</p>	B.W16, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, B.U1
Ćwiczenia	<p>Tydzień 18. Patofizjologia układu oddechowego. Podstawowe testy diagnostyczne układu oddechowego (spirometria). Różnicowanie obturacji i restrykcji. Spirometryczne próby oddechowe (odwracalność obturacji, próby prowokacyjne w spirometrii). Pletyzmografia w diagnostyce chorób restrykcyjnych. Mechanizm sztucznej wentylacji płuc. Ostra i przewlekła niewydolność oddechowa. Patofizjologia chorób zapalnych układu oddechowego (zapalenie krtani, oskrzeli i płuc). Patofizjologia chorób obturacyjnych i restrykcyjnych (astma, POCHP, rozedma, pylice). Mukowiscydoza. Zatorowość płucna. Patologiczne typy oddychania. Obturacyjny zespół bezdechu śródsewnego. Nikotynizm. Choroba wysokogórska.</p>	B.W16, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W27, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W47, C.U11, C.U20
Ćwiczenia	<p>Tydzień 19. Podsumowanie zagadnień z II bloku zajęć</p>	B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W6, C.W27, C.W29, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W47, C.U11, C.U20

Seminarium	Tydzień 20. Kolokwium II – zagadnienia z II bloku zajęć.	B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, C.W6, C.W27, C.W29, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W47, C.U11, C.U20
Ćwiczenia	<p>Tydzień 21. Fizjologia i patofizjologia układu moczowego. Budowa i unaczynienie nerek. Nefron jako podstawowa jednostka czynnościowa. Mechanizm powstawania moczu pierwotnego (filtracja kłębuszkowa: błona filtracyjna, efektywne ciśnienie filtracyjne). Klirens kreatyniny – metody wyliczania, wzór Cockrofta - Gaulta i reguła MDRD). Powstawanie moczu ostatecznego (transport kanalikowy). Równowaga kłębuszkowo-kanalikowa. Regulacja przepływu krwi w nerce oraz jego autoregulacja. Diureza presyjna. Inne przyczyny zmian diurezy. Neurogenna regulacja przepływu nerkowego i transportu kanalikowego (unerwienie nerek, odruchowa regulacja). Hormonalna i humoralna regulacja przepływu nerkowego i transportu kanalikowego (układ renina – angiotensyna - aldosteron, wazopresyna, endoteliny, tlenek azotu, peptydy natriuretyczne, dopamina, adrenomedulina, cytokiny). Zagęszczanie i rozcieńczanie moczu (wzmacniacz i wymiennik przeciwprądowy, pułapka mocznikowa). Regulacja gospodarki wapniowo-fosforanowej przez nerki. Hormonalne funkcje nerek (erytropoetyna, witamina D). Rola nerek w regulacji ciśnienia tętniczego.</p> <p>Krążenie nerkowe - odrębności czynnościowe i anatomiczne. Poliuria, oliguria, anuria. Moczówka prosta (postać ośrodkowa i odwodowa). Ostra i przewlekła niewydolność nerek. Białkomocz. Zespół nefrytyczny i nerczykowy. Kamica nerkowa. Wpływ moczniczy na zmiany ogólnoustrojowe. Zapalenie pęcherza moczowego i dróg moczowych.</p>	B.W1, B.W2, B.W3, B.W21, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, C.W27, C.W32, C.W33, C.W34, C.W45, C.U11, C.U20
Ćwiczenia	<p>Tydzień 22. Fizjologia i patofizjologia gospodarki wodno-elektrolitowej i równowagi kwasowo-zasadowej. Gospodarka wodno-elektrolitowa. Objętość i skład przestrzeni wodnych. Skład jonowy oraz osmolarność płynów ustrojowych. Regulacja transportu substancji osmotycznie czynnych i wody przez błony biologiczne. Mechanizmy regulujące wewnątrzustrojowe przemieszczanie wody i elektrolitów. Mechanizmy regulujące objętość komórek. Bilans wodny, sodowy, potasowy, wapniowo-fosforanowy. Mechanizmy regulujące bilans wodny i elektrolitowy.</p> <p>Rodzaje odwodnienia i przewodnienia - mechanizmy oraz skutki. Zaburzenia gospodarki elektrolitowej (hiper- hiponatremia, hiper- hipokalemia, hiper- hipokalcemia, hiper-hipormagnezemia).</p> <p>Równowaga kwasowo-zasadowa. Kwasy lotne i nielotne. Układy buforowe zewnątrz-wewnątrzkomórkowe. Rola nerek i układu oddechowego w utrzymaniu stałego pH. Metody oceny równowagi kwasowo-zasadowej. Regulacja pH płynu mózgowo-rdzeniowego.</p> <p>Pierwotne i wtórne zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej: kwasica (oddechowa, metaboliczna – przyczyny), zasadowica (oddechowa, metaboliczna – przyczyny). Mechanizmy kompensacyjne w zaburzeniach równowagi kwasowo-</p>	B.W1, B.W2, B.W3, B.W21, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, C.W27, C.W32, C.W33, C.W34, C.W45, C.U11, C.U20

	zasadowej (zasady kompensacji oddechowej i nerkowej). Wpływ zaburzeń gospodarki kwasowo-zasadowej na gospodarkę elektrolitową.	
Ćwiczenia	<p>Tydzień 23. Fizjologia i patofizjologia układu pokarmowego. Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu. Autonomiczny układ jelitowy. Motoryka przewodu pokarmowego i dróg żółciowych. Czynności wydzielnicze gruczołów trawiennych (wydzielanie śliny, żołądkowe, trzustkowe, jelitowe). Interakcja wewnątrz- i zewnątrzwydzielnicza trzustki. Budowa i funkcje wątroby. Trawienie i wchłanianie (wody, elektrolitów, witamin, minerałów, węglowodanów, białek, tłuszczów). Krążenie wątrobowe - odrębności anatomiczne i czynnościowe. Zaburzenia funkcji motorycznej przewodu pokarmowego (wymioty, biegunka, zaparcia, achalazja, choroba refluksowa przełyku). Choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy. Patofizjologia wątroby, pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych (żółtaczkę, wirusowe zapalenia wątroby, marskość wątroby, zapalenie pęcherzyka żółciowego, kamica żółciowa). Patofizjologia trzustki (ostre i przewlekłe zapalenie trzustki). Autoimmunologiczne choroby jelit - zaburzenia trawienia i wchłaniania (nieswoiste zapalenia jelit, niedokrwistość Addisona-Biermera, choroba glutenowa). Nowotwory układu pokarmowego.</p>	B.W21, B.W24, B.W25, B.U7, C.W27, C.W32, C.W33, C.W34, C.W48, C.W49, C.W50, C.U11
Ćwiczenia	<p>Tydzień 24. Układ dokrewny I. Oś podwzgórze-przysadka-tarczycza. Oś podwzgórze-przysadka-nadnercza; fizjologia i patofizjologia. Hormony podwzgórza i przysadki. Oś podwzgórze-przysadka-tarczycza. Regulacja wydzielania i mechanizm działania TRH i TSH. Regulacyjne funkcje hormonów tarczycy. Interakcja z innymi hormonami. Nadczynność i niedoczynność tarczycy. Oś podwzgórze-przysadka-nadnercza. Regulacja wydzielania CRH i ACTH. Regulacyjne funkcje glikokortykoidów i mineralokortykoidów. Interakcja z innymi hormonami. Choroba i zespół Cushinga. Zespół Conna. Zaburzenia funkcji kory i rdzenia nadnerczy.</p>	B.W21, B.W24, B.W25, B.U7, C.W27, C.W32, C.W34, C.W51, C.U11

Ćwiczenia	<p>Tydzień 25. Układ dokrewny II. Czynność endokrynną trzustki. Hormonalna regulacja wzrostu i metabolizmu. Hormonalna regulacja gospodarki wapniowej – podstawy fizjologiczne i patofizjologiczne. Zjawisko stresu.</p> <p>Hormonalna regulacja wzrostu i metabolizmu. Regulacja i mechanizm działania hormonu wzrostu. Specyfika i selektywność działania poszczególnych czynników wzrostu w narządach i tkankach. Gigantyzm. Akromegalia.</p> <p>Trzustka jako narząd endokrynną (glukagon i insulina). Cukrzyca. Hormonalna regulacja gospodarki wapniowej. Parahormon, kalcytonina, witamina D3. Zaburzenia gospodarki wapniowej (tężyca, krzywica, osteoporoza).</p> <p>Koncepcje stresu. Adaptacyjne znaczenie stresu.</p> <p>Hormony stresowe (oś przysadkowo-podwzgórzowo-nadnerczowa, wazopresyna).</p> <p>Zmiany aktywności układów neurotransmisyjnych mózgu.</p> <p>Pobudzenie układu współczulnego. Reakcja organizmu na stres ostry i przewlekły.</p>	B.W16, B.W21, B.W24, B.W25, B.U7, C.W27, C.W32, C.W34, C.W51, C.U11
Ćwiczenia	<p>Tydzień 26. Fizjologia i patofizjologia układu rozrodczego, ciąży, porodu. Laktacja.</p> <p>Hormonalna regulacja funkcji rozrodczych. Regulacja wydzielania i mechanizm działania hormonów płciowych u kobiet i mężczyzn. Cykl miesięczny (zmiany poziomu hormonów, zmiany błony śluzowej macicy i narządów płciowych). Okres dojrzewania i pokwitania. Menopauza. Andropauza.</p> <p>Zapłodnienie i zagnieżdżenie komórki jajowej. Jednostka maczyno-płodowo-łożyskowa (wymiana matka-płód, hormony jednostki maczyno-płodowej). Rozwój płodu.). Zmiany w organizmie kobiety ciężarnej (hormonalne, metaboliczne, dotyczące następujących układów: krążenia, oddechowego, moczowo-płciowego, pokarmowego i nerwowego). Poród. Laktacja.</p> <p>Bezplodność męska i żeńska. Czynniki ryzyka poronienia.</p> <p>Cukrzyca i nadciśnienie tętnicze u kobiet ciężarnych. Gestoza.</p> <p>Zespół HELLP. Cięża przenoszona oraz pozamaciczna. Procesy rozrostowe i nowotworowe trofoblastu (zaśniad groniasty).</p>	B.W21, B.W22, B.W23, B.W24, B.W25, B.U7, C.W33, C.W51, C.U11
Ćwiczenia	<p>Tydzień 27. Energetyka spoczynkowa i wysiłkowa. Termoregulacja. Otyłość. Zaburzenia metaboliczne.</p> <p>Ośrodkowa regulacja głodu i sytości. Tkanka tłuszczowa jako miejsce syntezy hormonów. Rzeczywista i należna masa ciała. Podstawowa i spoczynkowa przemiana materii. Bilans energetyczny organizmu. Zasady prawidłowego żywienia. Metody pomiaru wydatku energetycznego u człowieka (kalorymetria bezpośrednia i pośrednia). Zaburzenia metaboliczne. Otyłość i niedożywienie.</p> <p>Drugi produkcji i wymiany ciepła między organizmem a otoczeniem. Bilans cieplny. Temperatura wewnętrzna ciała i temperatura skóry. Granice tolerancji zmian temperatury wewnętrznej. Mechanizm działania układu termoregulacji - termoreceptory ośrodkowe i obwodowe, mózgowy ośrodek termoregulacji. Rola krążenia skórnego w termoregulacji. Regulacja wydzielania potu. Reakcja organizmu człowieka na gorąco i zimno. Aklimatyzacja do wysokich i niskich temperatur otoczenia.</p>	B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, B.U9, C.W33, C.W34, C.W50, C.W51, C.U11, C.U20

	Hipotermia. Hipertermia (udar cieplny – mechanizm, rozpoznanie). Hipertermia złośliwa. Gorączka.	
Ćwiczenia	<p>Tydzień 28. Fizjologia wysiłku fizycznego. Źródła energii do pracy mięśni szkieletowych w spoczynku oraz podczas wysiłku fizycznego. Wykorzystanie źródeł energii w zależności od rodzaju, czasu trwania i intensywności wysiłku. Spoczynkowe i wysiłkowe pochłanianie tlenu. Deficyt i dług tlenowy. Równowaga czynnościowa podczas pracy fizycznej. Współczynnik oddechowy. Współczynnik pracy użytecznej. Metody pomiaru wydolności. Klasyfikacja wysiłków fizycznych. Czynniki decydujące o ilości tlenu dostarczanego do tkanek przez układ krążenia (reguła Ficka). Reakcja układu krążenia na wysiłki dynamiczne: zmiany objętości wyrzutowej, częstości skurczów serca, pojemności minutowej serca i ciśnienia tętniczego (skurczowego, rozkurczowego i średniego), powrotu żylnego podczas submaksymalnego wysiłku dynamicznego o stałej intensywności oraz o stopniowo narastającej intensywności. Stan równowagi czynnościowej. Wpływ pozycji ciała na objętość wyrzutową podczas dynamicznych wysiłków fizycznych. Regulacja przepływu krwi przez różne obszary naczyniowe podczas dynamicznych wysiłków fizycznych. Reakcja układu krążenia na wysiłki statyczne lokalne: zmiany częstości skurczów serca i ciśnienia tętniczego, warunki przepływu krwi przez pracujący mięsień. Przeciwwskazania do wykonywania wysiłków statycznych lokalnych i ogólnych. Wpływ wieku, płci i wydolności fizycznej na adaptację układu krążenia do wysiłku fizycznego. Elektrokardiografia wysiłkowa. Wartość diagnostyczna elektrokardiografii wysiłkowej w chorobie niedokrwiennej serca, nadciśnieniu tętniczym i zaburzeniach rytmu serca. Wskazania i przeciwwskazania do wykonania testu wysiłkowego. Tolerancja wysiłkowa osób po transplantacji serca. Korzystne efekty treningu fizycznego w wybranych patologiach (choroby układu krążenia, cukrzyca, POCHP, astma). Ujemne skutki przetrenowania (zespół przetrenowania).</p>	B.W1, B.W2, B.W16, B.W20, B.W21, B.W23, B.W24, B.W25, B.U7, B.U9, C.W27, C.W30, C.W33, C.U11, C.U20
Seminarium	Tydzień 29. Kolokwium III – zagadnienia z III bloku zajęć	B.W1, B.W2, B.W3, B.W16, B.W20, B.W21, B.W22, B.W23, B.W24, B.W25, B.U1, B.U7, B.U9, CW.27, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34,

		C.W45, C.W48, C.W49, C.W50, C.W51, C.U11, C.U20
Ćwiczenia	Tydzień 30. Zaliczenia końcowe	
Wykład	Wykład inauguracyjny.	
Wykład	Podstawy neuroplastyczności mózgu. Rozwojowe zaburzenia plastyczności.	B.W20, B.W21, B.W25, C.W27, C.W32, C.W34
Wykład	Choroby neurodegeneracyjne. Zjawisko stresu.	B.W20, B.W21, B.W25, C.W27, C.W32, C.W34
Wykład	Zachowanie. Układ limbiczny. Kora przedczołowa. Podłoże mowy. Afazje.	B.W20, B.W21, B.W25, C.W27, C.W32, C.W34
Wykład	Świadomość. Zaburzenia świadomości. Depresja. Schizofrenia	B.W20, B.W21, B.W25, C.W27, C.W32, C.W34
Wykład	Zaburzenia hemostazy - punkt widzenia lekarza praktyka.	B.W21, B.W25, C.W27, C.W33, C.W34
Wykład	Choroba zakrzepowo-zatorowa.	B.W21, B.W25, C.W27, C.W33, C.W34
Wykład	Krótko i długoterminowa regulacja ciśnienia tętniczego. Nadciśnienie tętnicze.	B.W1, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Mechanizm powstawania arytmii. Podstawowe zaburzenia rytmu i przewodzenia.	B.W1, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Zaburzenia krążenia mózgowego. Udar krwotoczny i niedokrwienny mózgu.	B.W20, B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Patofizjologia choroby wieńcowej. Zawał serca.	B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Patofizjologia niewydolności serca.	B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Patofizjologia najczęstszych wad serca.	B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Patofizjologia najczęstszych chorób układu oddechowego. Podstawowe testy diagnostyczne układu oddechowego - granica między fizjologią i patofizjologią.	B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34

Wykład	Patofizjologia układu moczowego. Najczęstsze jednostki chorobowe. Podstawowe testy diagnostyczne.	B.W1, B.W2, B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34
Wykład	Patofizjologia i główne objawy chorób układu pokarmowego. Zaburzenia odżywiania	B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W49
Wykład	Hormonalna regulacja gospodarki wapniowo-fosforanowej i zaburzenia bilansu wapniowego.	B.W16, B.W21, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W51
Wykład	Fizjologia i patofizjologia ciąży.	B.W21, B.W22, B.W24, B.W25, C.W30, C.W32, C.W33, C.W34, C.W51
Wykład	Mechanizmy adaptacji człowieka do warunków ekstremalnych.	B.W1, B.W2, B.W21, B.W25, C.U20
Wykład	Fizjologia procesu starzenia.	B.W23, B.W24, C.W47

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. **Fizjologia człowieka. Konturek wyd. 3, red. T. Brzozowski, Edra Urban i Partner 2019**
2. **Ganong W.F.: Fizjologia. PZWL 2017**
3. **Zahorska-Markiewicz B, Małecka-Tendera E.: Patofizjologia kliniczna. Podręcznik dla studentów medycyny. Edra Urban & Partner 2014**

Uzupełniająca

1. **Damjanow I.: Patofizjologia. Urban i Partner 2010**

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
Np. A.W1, A.U1, K1	<i>Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.</i>	<i>Np. próg zaliczeniowy</i>

B.W i C.W	Wykonanie punktowanych ćwiczeń na platformie e-learning WUM zakończonych testem – 10 pytań jednokrotnego wyboru	Uzyskanie 60% maksymalnej liczby punktów
B.W i C.W	Kolokwia cząstkowe (I, II i III) – pisemne, testowe – 30 pytań jednokrotnego wyboru	Uzyskanie 60% maksymalnej liczby punktów
B.W i C.W	Egzamin końcowy - pisemny, testowy – 100 pytań jednokrotnego wyboru. Egzamin poprawkowy w takiej samej formie.	Uzyskanie 60% maksymalnej liczby punktów. Progi punktowe: 60-69 pkt – dostateczna (3.0) 70-78 pkt – dość dobra (3,5) 79-88 pkt – dobra (4.0) 89-95 pkt – ponad dobra (4.5) 96-100 pkt – bardzo dobra (5,0)

9. **INFORMACJE DODATKOWE** (informacje istotne z punktu widzenia nauczyciele niezawarte w pozostałej części sylabusu, np. czy przedmiot jest powiązany z badaniami naukowymi, szczegółowy opis egzaminu, informacje o kole naukowym)

Informacje dydaktyczne:

<http://fizjologia.wum.edu.pl/fizjologia-z-patofizjologia-wydzial-lekarski>

Obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa. Wszystkie nieobecności należy odrobić, forma odrobienia zajęć wymaga uzgodnienia z koordynatorem przedmiotu.

Zajęcia odbywają się zgodnie z Regulaminem studiów Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz z wewnętrznym regulaminem Katedry.

Studenci biorą aktywny udział w badaniach naukowych oraz przygotowują wystąpienia i prace naukowe.

Koła Naukowe Katedry i Zakładu Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej

1. SKN Zespół QRS

<http://fizjologia.wum.edu.pl/kn.html>

opiekun: dr n. med. Małgorzata Wojciechowska

2. SKN Fizjo

<http://www.fizjologia.wum.edu.pl/kn.html>

opiekun: dr n. med. Kaja Kasarekto