

KARTA PRZEDMIOTU/SYLABUS

Wydział	Wydział Przyrodniczo-Techniczny				
Kierunek studiów	lekarski				
Jednostka organizacyjna prowadząca kierunek	Samodzielna Katedra Biotechnologii i Biologii Molekularnej – rok akademicki 2017/2018 Instytut Medycyny – rok akademicki 2018/2019				
Poziom kształcenia	Jednolite studia magisterskie				
Forma studiów	Studia stacjonarne/Studia niestacjonarne				
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki				
Jednostka organizacyjna prowadząca przedmiot	Zakład Fizjologii				
Moduł / Przedmiot	Mechanizmy powstania i rozwoju chorób				
Przedmiot wyodrębniony w module	Fizjologia				
Status modułu / przedmiotu	Obowiązkowy				
Cykl realizacji przedmiotu	Semestr studiów: II, III				
Kod przedmiotu	II semestr: 11.LEK.D6.2.15 III semestr: 11.LEK.D6.3.23				
Koordinator modułu / przedmiotu	dr hab. n. med. Dariusz Soszyński, prof. UO				
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. n. med. Dariusz Soszyński, prof. UO				
Wymiar zajęć					
Zajęcia zorganizowane określone planem studiów, w tym:	Ogółem	Forma zajęć			
		Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia / Laboratoria	Zajęcia praktyczne
	150	60	0	90	0
Semestr II	75	30	0	45	0
Semestr III	75	30	0	45	0
Bilans nakładu pracy studenta ogółem					
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta		Praca własna studenta		Zajęcia o charakterze praktycznym	
Forma zajęć	Wymiar zajęć	Forma zajęć	Wymiar zajęć	Forma zajęć	Wymiar zajęć
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	150	Bieżące przygotowanie do zajęć	104	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	90
Konsultacje	4	Przygotowanie raportu	60	Przygotowanie do zajęć praktycznych	45
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	40	Przygotowanie raportu	60
Razem	156	Razem	204	Razem	195

Bilans nakładu pracy studenta semestr II					
<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	75	Bieżące przygotowanie do zajęć	54	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	45
Konsultacje		Przygotowanie eseju / projektu / autoprezentacji / raportu	30	Przygotowanie do zajęć praktycznych	20
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	1	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20	Przygotowanie eseju raportu	30
Razem	76	Razem	104	Razem	95
Bilans nakładu pracy studenta semestr III					
<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>	<i>Forma zajęć</i>	<i>Wymiar zajęć</i>
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	75	Bieżące przygotowanie do zajęć	50	Udział w zajęciach praktycznych wynikających z planu studiów	45
Konsultacje	4	Przygotowanie raportu	30	Przygotowanie do zajęć praktycznych	20
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	1	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20	Przygotowanie eseju / projektu / autoprezentacji / raportu	30
Razem	80	Razem	100	Razem	95
Punkty ECTS ogółem					
RAZEM	w tym z tytułu:				
	zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta		pracy własnej studenta		nakładu pracy studenta związanego z zajęciami o charakterze praktycznym
12	5,2		6,8		6,5
Punkty ECTS semestr II					
RAZEM	w tym z tytułu:				
	zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta		pracy własnej studenta		nakładu pracy studenta związanego z zajęciami o charakterze praktycznym
6	2,5		3,5		3,2
Punkty ECTS semestr III					
RAZEM	w tym z tytułu:				
	zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta		pracy własnej studenta		nakładu pracy studenta związanego z zajęciami o charakterze praktycznym
6	2,5		3,5		3,3

Wymagania wstępne i /lub wprowadzające treści kształcenia

Znajomość anatomii człowieka, histologii, biofizyki oraz biologii i chemii na poziomie rozszerzonym.

Cele i efekty kształcenia

	kierunkowe efekty kształcenia	
	<i>Opis kierunkowych efektów kształcenia</i>	<i>Oznaczenie odpowiedniości</i>
Powiązanie modułu/przedmiotu z kierunkowymi efektami kształcenia	B.W1 – opisuje gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych	***
	B.W2 - opisuje równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej	***
	B.W3 – zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana	***
	B.W5 – zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy oraz czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi	***
	B.W7 – zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów,	***
	B.W17 –zna pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny	***
	B.W18 – zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia oraz zaburzenia z nimi związane	***
	B.W19 – zna konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków oraz stosowania niezbilansowanej diety	**
	B.W20 – zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie	**
	B.W21 – zna sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób	***
	B.W24 – zna podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prądkowanych i gładkich oraz funkcję krwi	***
	B.W25 – zna czynności i mechanizmy regulacji wszystkich narządów i układów organizmu człowieka, w tym układu: krążenia, oddechowego, pokarmowego, moczowego i powłok skórnych oraz rozumie zależności między nimi	***
	B.W26 – zna mechanizm działania hormonów oraz konsekwencję zaburzeń regulacji hormonalnej	***
	B.W27 – zna przebieg i regulację funkcji rozrodczych u kobiet i mężczyzn	***
	B.W29 – zna podstawowe ilościowe parametry opisujące wydolność poszczególnych układów i narządów, w tym: zakres norm i czynniki demograficzne wpływające na wartość tych parametrów	**

	B.W30 – zna związek między czynnikami zaburzającymi stan równowagi procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi	***
	B.W34 – zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	***
	B.U7 – opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, w szczególności określa jego zintegrowaną odpowiedź na wysiłek fizyczny, ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę krwi lub wody, nagłą pionizację, przejście ze stanu snu do czuwania	***
	B.U8 – wykonuje proste testy czynnościowe oceniające organizm człowieka jako układ regulacji stabilnej (testy obciążeniowe, wysiłkowe); interpretuje dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych	***
	B.U10 – obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	**
	B.U11 – korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi	***
	B.U14 – planuje i wykonuje proste badanie naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski	**
	K.K4 – posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się	***
	K.K8 – przestrzega praw autorskich i praw podmiotu badań naukowych.	***
Cele kształcenia w ramach modułu / przedmiotu	<p>Fizjologia człowieka we współczesnym wymiarze powinna być rozważana jako nauka interdyscyplinarna. Opisywanie poszczególnych funkcji organizmu człowieka wymaga wiedzy z zakresu, między innymi, chemii, biochemii, biologii ogólnej i molekularnej, większości działów fizyki stosowanej, biotechnologii czy też mechaniki.</p> <p>Rozumienie procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka powinno być oparte na myśleniu modelowym, wynikającym, po pierwsze - z konstrukcji wielopoziomowej organizmu człowieka i możliwości wykształcania sprzężeń zwrotnych i po drugie – z prostych zależności przyczynowo-skutkowych. Wiedza z fizjologii czynnościowej poszczególnych narządów czy układów powinna wynikać nie tylko ze znajomości tożsamości anatomiczno-funkcjonalnej tych narządów czy układów, ale także z rozumienia faktu współdziałania i zależności międzyukładowych i międzyorganów.</p> <p>Celem kształcenia jest zatem nie tylko zapoznanie studenta z wiedzą fizjologiczną ale także nauczenie uruchamiania wyobraźni niezbędnej dla myślenia modelowego. Znajomość fizjologii człowieka jest merytorycznym wstępem dla nauk klinicznych. To wiedza z zakresu fizjologii człowieka jest podstawą rozumienia różnic między stanami fizjologicznym, patofizjologicznym i patologicznym.</p> <p>Szczegółowe cele kształcenia opisuje tematyka wykładów i ćwiczeń.</p>	
Szczegółowe modułowe / przedmiotowe efekty kształcenia	Efekty przedmiotowe	Odniesienie do efektów kierunkowych
	EK – 1: Potrafi sformułować pojęcie homeostazy i opisać mechanizmy odpowiedzialne za regulację parametrów homeostatycznych.	B.W30;
	EK – 2: Umie przedstawić funkcjonowanie neuronu i połączenia występujące w sieciach neuronalnych.	B.W21; B.W24;
	EK – 3: Rozumie neurobiologiczne podłoże odruchów, czucia i percepcji.	B.W7;

	EK – 4: Różnicuje molekularne mechanizmy skurczów mięśni gładkich, szkieletowych i mięśnia sercowego.	B.W24;
	EK – 5: Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania układu krążenia i układu oddechowego oraz mechanizmów regulujących ich pracę.	B.W5; B.W25;
	EK – 6: Ma wiedzę z zakresu fizjologii układu moczowego oraz równowagi kwasowo-zasadowej.	B.W1; B.W2; B.W3; B.W25
	EK – 7: Umie przedstawić funkcjonowanie i znaczenie mechanizmów hemostatycznych.	B.W24;
	EK – 8: Rozumie strukturę i znaczenie układu hormonalnego w utrzymaniu i regulacji homeostazy.	B.W26;
	EK – 9: Ma wiedzę z zakresu wyższych czynności ośrodkowego układu nerwowego, takich jak termoregulacja, sen, zegar biologiczny, funkcje kognitywne.	B.W24;
	EK – 10: Potrafi opisać funkcjonowanie układu pokarmowego oraz mechanizmy neurohormonalne kontrolujące masę ciała.	B.W18; B.W19; B.W20;
	EK – 11: Potrafi wykonać i opisać proste badania dotyczące oceny sprawności układu krążenia i układu oddechowego.	B.W29; B.W34; B.U8; B.U10;
	EK – 12: Posiada wiedzę z zakresu fizjologii układu rozrodczego.	B.W27;
	EK – 13: Potrafi zdefiniować problem badawczy i zaplanować doświadczenia.	B.W34; B.U11; B.U14; K.K4; K.K8;
	EK – 14: Potrafi opisać zmiany w funkcjonowaniu organizmu poddanego działaniu różnych czynników środowiskowych.	B.W17; B.W30; B.U7;
Metody i narzędzia dydaktyczne kształcenia		
Wykłady	Metody dydaktyczne podające: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykład informacyjny (konwencjonalny) ➤ Wykład problemowy z prezentacją multimedialną 	
Ćwiczenia	Ćwiczenia laboratoryjne - metody dydaktyczne poszukujące: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykorzystanie programów multimedialnych, prezentujących fizjologiczne i patofizjologiczne procesy zachodzące w organizmie człowieka ➤ Wykorzystanie drobnego sprzętu medycznego i diagnostycznej aparatury medycznej w badaniu czynności narządów i układów organizmu człowieka ➤ Praca indywidualna i zespołowa służąca interpretacji uzyskanych wyników wykonanych eksperymentów i badań diagnostycznych oraz nabyciu umiejętności samooceny i stałego dokształcania się. 	
Treści programowe kształcenia		
Wymiar zajęć		Zakres treści programowych
Forma	Liczba godzin	
Semestr		
Wykłady	2	
		drugi
		W1. Fundamentalne znaczenie wielopoziomowości i zależności przyczynowo-skutkowych w utrzymaniu homeostazy. <i>Organizacja wielopoziomowa, sprzężenia zwrotne dodatnie i ujemne, łuk odruchowy, hipoteza punktów nastawczych, homeostaza mózgowa</i>

		<i>a homeostaza pozamózgowa, izojonia, izohydria, izoosmia, izotermia.</i>
2	W2. Komunikacja komórki z macierzą zewnątrzkomórkową oraz komunikacja międzykomórkowa –systemy integracji i koordynacji.	<i>Komunikacja endokrynną, komunikacja parakrynną, komunikacja autokrynną, komunikacja intrakrynną, nerwowy i hormonalny system integracji i koordynacji – różnice anatomiczno-funkcjonalne.</i>
2	W3. Elektryczne podstawy funkcjonowania układu nerwowego – część I.	<i>Zewnętrzna błona komórkowa, rodzaje transportu przez błonowy, skład jonowy płynu zewnątrz- i wewnątrzkomórkowego, selektywność kanałów jonowych, mechanizmy otwierania i zamykania kanałów jonowych, transport aktywny podstawowy i wtórny, sekwencyjność działania transportów przez błonowych.</i>
2	W4. Elektryczne podstawy funkcjonowania układu nerwowego – część II.	<i>Klasyfikacja neuronów, geneza i znaczenie potencjału spoczynkowego, wyprowadzenie wzoru Nernsta i równowagi Goldmana, pobudliwość, bodziec, potencjał lokalny, geneza i cechy potencjału czynnościowego, Mechanizm ciągłego i skokowego rozprzestrzeniania się potencjału czynnościowego wzdłuż aksonu.</i>
2	W5. Przekazywanie informacji między synapsami w ośrodkowym układzie nerwowym.	<i>Podział synaps nerwowo-nerwowych wg ich konstrukcji, budowa synapsy chemicznej, mechanizm uwolnienia przekaźnika synaptycznego, geneza i podział potencjałów postsynaptycznych, receptory na błonie postsynaptycznej, synapsa elektryczna, różnice funkcjonalne w przekazywaniu informacji między synapsami chemiczną i elektryczną.</i>
2	W6. Plastyczność synaptyczna.	<i>Hamowanie presynaptyczne i postsynaptyczne, sumowanie w czasie i przestrzeni, torowanie, krótkotrwałe zmiany w sile połączenia synaptycznego, długotrwałe zmiany w sile połączenia synaptycznego – długotrwała potencjalizacja i osłabienie siły połączenia synaptycznego.</i>
2	W7. Molekularny mechanizm skurczu mięśni szkieletowych.	<i>Budowa i działanie synapsy nerwowo-mięśniowej, wpływ neurotoksyn na transmisję sygnału w synapsie nerwowo-mięśniowej, etapy sprzężenia elektro-mechanicznego – źródło i rola jonów wapniowych, budowa sarkomeru – filamenty cienkie i grube i ich rola w wytwarzaniu mostków poprzecznych, teoria ruchu ślizgowego, cykl mostka poprzecznego, jednostka motoryczna, skurcze pojedyncze i złożone.</i>
2	W8. Molekularny mechanizm skurczu mięśni gładkich.	<i>Charakter mechanicznej pracy mięśni gładkich, podział czynnościowy mięśni gładkich, rola jonów wapniowych w wytworzeniu mostków poprzecznych, mechanizmy odpowiedzialne za wzrost stężenia jonów wapniowych w sarkoplazmie, adaptacja mechanicznej aktywności mięśni gładkich do ich roli fizjologicznej – efekt zatrząsku.</i>
2	W9. Fizjologia układów sensorycznych.	<i>Definicja czucia i percepcji, klasyfikacja bodźców czuciowych, modalność i transdukcja sygnału, potencjał generujący receptora, fotorecepcja, ostrość widzenia i widzenie barw, czucie chemiczne (węch i smak), transdukcja sygnału w narządzie słuchu, termorecepcja i alliestezja termiczna.</i>
2	W10. Ból – czucie czy doznanie.	<i>Definicja i klasyfikacja bólu, nocycceptory, drogi czuciowe wstępujące i zstępujące, anelgezyja opioidowa, hamowanie bólu na poziomie ośrodków</i>

		<i>mózgowych, rdzenia kręgowego i nocyceptora, subiektywizm czucia bólu, bóle fantomowe.</i>
	2	W11. Funkcje kognitywne w ontogenezie – neuroregeneracja i neurodegeneracja. <i>Funkcje poznawcze (umiejętność uczenia się, zdolność do zapamiętywania, zdolność utrzymania koncentracji, umiejętność planowania, umiejętność rozwiązywania problemu), lokalizacja mózgowych ośrodków funkcji poznawczych, choroby neurodegeneracyjne (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, Choroba Huntingtona, choroby prionowe) a funkcje kognitywne, neuronalne komórki macierzyste i lokalizacja neurogenezy w dojrzałym mózgu, czynniki środowiskowe i endogenne wpływające na procesy neurogenezy, powszechnie stosowane testy do oceny funkcji poznawczych.</i>
	2	W12. Czynność bioelektryczna serca oraz podstawy elektrokardiografii. <i>Rodzaje miocytów występujących w sercu, układ bodźco-przewodzący, serce jako pompa ssąco-tłocząca, elementy rozrusznikowe w sercu oraz geneza potencjału czynnościowego, efekt syncytium, potencjał czynnościowy kardiomiocytów roboczych, refrakcja bezwzględna i względna w kardiomiocytach roboczych, geneza zapisu elektrokardiograficznego.</i>
	2	W13. Skurcz mięśnia sercowego oraz regulacja czynności serca. <i>Fazy cyklu sercowego, skurcze przedsionkowe i komorowe, rozkurcz komorowy, podstawowe parametry hemodynamiczne serca, regulacja kurczliwości serca homeometryczna i heterometryczna (prawo Franka-Starlinga), prawo Laplace’a, tony i szmery serca, chronotropowy, dromotropowy i inotropowy efekt działania układu przywspółczulnego i współczulnego.</i>
	2	W14. Fizjologia i podział układu naczyniowego. <i>Budowa ścian naczyń krwionośnych, charakterystyka łożyska naczyń tętniczych i żylnych, hemodynamika przepływu krwi i jej podstawowe prawa (zasada ciągłości przepływu, Prawo Poiseuille’a, opory naczyniowe, ciśnienie transmuralne), ciśnienie tętnicze, tętno tętnicze i żyłne, mikrokrążenie, krążenie wieńcowe, krążenie mózgowe, bariera krew-mózg.</i>
	2	W15. Regulacja nerwowa i humoralna czynności układu krążenia. <i>Miejscowa regulacja szerokości naczyń, ośrodkowa regulacja układu krążenia: ośrodek sercowy, ośrodek naczynioruchowy, ośrodki krążeniowe podwzgórza i kory mózgowej, regulacja odruchowa z baroreceptorów i chemoreceptorów, rola układu renina-angiotensyna-aldosteron, układ wazopresynergiczny, układ peptydów natriuretycznych.</i>
Ćwiczenia i laboratoria	3	C1. Podstawy neurofizjologii. <i>Część praktyczna: symulacja dyfuzji prostej, symulacja dyfuzji ułatwionej, symulacja osmozy, symulacja filtracji, symulacja transportu aktywnego podstawowego.</i>
	3	C2. Potencjały występujące w neuronach. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykorzystanie techniki „voltage-clamp” i patch-clamp” w identyfikacji prądów jonowych zaangażowanych w genezę zjawisk elektrycznych występujących w ośrodkowym układzie nerwowym. <i>Część praktyczna: symulacja potencjału spoczynkowego, generowanie potencjałów lokalnych, symulacja powstania potencjału czynnościowego, praktyczne udowodnienie reguły „wszystko albo nic”, znaczenie potencjałozależnych kanałów sodowych w generowaniu potencjału czynnościowego.</i>
	3	C3. Pobudliwość i stany refrakcji oraz przewodnictwo synaptyczne.

		<i>Część praktyczna: pomiar refrakcji bezwzględnej i względnej, kodowanie informacji w potencjale czynnościowym o sile i czasie działania bodźca, badanie szybkości przewodzenia pobudzenia wzdłuż aksonu, symulacja transmisji sygnału w synapsie chemicznej – rola potencjałozależnych kanałów wapniowych.</i>
3		C4. Eksperymentalne rozwiązywanie złożonych problemów neurofizjologicznych przy użyciu oprogramowania Neuron. <i>Część praktyczna: udowodnienie istnienia stanów refrakcji, wyznaczenie bodźca progowego, symulacja sumowania w czasie, badanie wpływu zmian gradientu stężeń dla jonów sodowych i potasowych na potencjał spoczynkowy i pobudliwość komórki nerwowej, badanie zależności między siłą chemiczną a elektryczną dyfuzji prostej.</i>
3		C5. Fizjologia mięśni szkieletowych. <i>Część praktyczna: określanie zależności między siłą pobudzenia a siłą skurczu mięśni szkieletowych, badanie wpływu częstotliwości pobudzenia na siłę skurczu, indukcja skurczu tężcowego w wyizolowanym mięśniu szkieletowym, eksperymentalna weryfikacja korelacji między spoczynkową długością mięśnia a siłą skurczu, skurcz izotoniczny – zależność obciążenia do szybkości skracania mięśnia.</i>
3		C6. Fizjologia mięśni gładkich. <i>Część praktyczna: badanie spontanicznej aktywności mięśni gładkich popranych ze ściany żołądka i aorty, badanie zależności między wstępnym rozciągnięciem mięśnia gładkiego a siłą jego skurczu, badanie wpływu przywspółczulnego i współczulnego na aktywność skurczową.</i>
3		C7. Fizjologia zmysłów. <i>Część praktyczna: Definiowanie modalności i transdukcji podczas generowania potencjału receptorowego, Badanie czucia dotyku, badania czucia smaku, badanie ostrości widzenia i widzenia barwnego, wyznaczenie pól receptorowych w różnych okolicach skóry, badanie czucia temperatury w różnych stanach termicznych organizmu człowieka (wychłodzenie i przegrzanie) – aliestezja termiczna, badanie progów słyszalności metodą audiometryczną</i>
3		C8. Wyższe czynności ośrodkowego układu nerwowego. <i>Wykonanie dwóch testów oceniających funkcje kognitywne: test Stroop'a – test pamięci krótkoterminowej (kojarzenie twarz-imię), test percepcji wizualnej (badanie korelacji między częściami mózgu odpowiedzialnymi za czytanie i tymi odpowiedzialnymi za rozpoznawanie barw).</i>
3		C9. Repetytorium – neurofizjologia.
3		C10. Czynność bioelektryczna serca. <i>Część praktyczna: Badanie korelacji między okresami refrakcji a możliwością wzbudzenia skurczów złożonych w sercu, badanie wpływu układu autonomicznego na skurcz mięśnia sercowego, określenie wpływu średnicy naczyń na funkcje serca jako pompy, wyznaczenie korelacji między objętością wyrzutową a pracą serca jako pompy.</i>
3		C11. Elektrokardiografia. <i>Część praktyczna: zakładanie elektrod przedsercowych i kończynowych, przygotowanie pacjenta do badania EKG, zapoznanie się z techniką wykonania zapisu EKG, rejestracja i analiza prawidłowego elektrokardiogramu, wyznaczenie osi elektrycznej serca, osłuchiwanie tonów serca.</i>
3		C12. Krążenie obwodowe i jego parametry. <i>Część praktyczna: badanie korelacji między średnicą naczynia, lepkością krwi i długością naczynia na tempo przepływu krwi, wpływ ciśnienia krwi na tempo przepływu krwi, pomiar tętna, pomiar ciśnienia tętniczego, pomiar ciśnienia tętniczego i tętna w różnych pozycjach ciała oraz podczas bezdechu, ocena wpływu zastoju żylnego na wielkość hematokrytu.</i>
3		C13. Ocena sprawności krążeniowo-oddechowej – część I. <i>Część praktyczna: wykonanie wysiłkowe EKG (cykloergometr), wykonanie próby Karwardzkiej – wyliczenie wskaźnika sprawności.</i>

	3	C14. Ocena sprawności krążeniowo-oddechowej – część II. <i>Część praktyczna: wykonanie próby ortostatycznej oraz analiza uzyskanych wyników.</i>
	3	C15. Repetytorium – fizjologia układu sercowo-naczyniowego.
Sekwencja zajęć		W1,W2,W3, C1 W4, C2 W5, W6, C3, C4 W7, C5 W8, C6 W9,W10, C7, C8 W11, C8,C9 W12, C10 W13, C11 W14, C12 W15, C13, C14, C15
Semestr		trzeci
Wykłady	2	W16. Podstawy anatomiczne i biofizyczne oddychania. <i>Strefy układu oddechowego, budowa i funkcje drzewa oskrzelowego, budowa pęcherzyków i siły retrakcji płuc, mechanika oddychania (wdech i wydech jako induktory wytwarzania gradientu ciśnień), objętość i pojemność płuc, anatomiczna i fizjologiczna przestrzeń martwa, opory w układzie oddechowym, napięcie powierzchniowe i rola surfaktantu, krążenie płucne, dyfuzja gazów w płucach.</i>
	2	W17. Ośrodkowa regulacja układu oddechowego. <i>Ośrodek oddechowy, wpływ wyższych ośrodków nerwowych (rola układu limbicznego), rola receptorów ośrodkowych i obwodowych, chemiczna regulacja oddychania, receptorów dróg oddechowych i płuc, odruchy obronne w układzie oddechowym.</i>
	2	W18. Interakcja krążeniowo-oddechowa, a zmiany adaptacyjne. <i>Konwergencja ewolucyjna układu krążenia i układu oddechowego, reakcja krążeniowo-oddechowa podczas nurkowania, krótkotrwała i długotrwała adaptacja krążeniowo-oddechowa do warunków wysokogórskich, reakcja krążeniowo-oddechowa podczas wysiłku fizycznego.</i>
	2	W19. Rdzeniowe i mózgowo mechanizmy kontroli ruchu. <i>Zalety piętrowej organizacji kontroli ruchu, neuronalne obwody rdzeniowe kontrolujące lokomocję, ośrodki kontroli ruchu w pniu mózgu, śródmózgowiu i przodomózgowiu, korowe ośrodki ruchowe (reprezentacja pierwszo- i drugorzędowa), zwoje podstawy, mózdzek, organizacja zstępujących dróg ruchowych w rdzeniu przedłużonym, rola aparatu przedsiorkowego – funkcja kanałów półkolistych, woreczka i łagiewki.</i>
	2	W20. Fizjologia układu moczowego. <i>Nefron jako podstawowa jednostka anatomiczno-funkcjonalna, mechanizm powstawania moczu pierwotnego – mechanizm filtracji kłębuszkowej, mechanizm powstawania moczu ostatecznego – reabsorbcja i sekrecja kanalikowa, reakcje humoralne i hormonalne regulujące filtrację i przepływ krwi przez nerkę, klirens kreatyniny, endokrynną aktywność nerek, mechanizmy zagęszczania i rozcieńczania moczu.</i>
	2	W21. Gospodarka wodno-elektrolitowa oraz równowaga kwasowo-zasadowa. <i>Człowiek jako wielosegmentowy zbiornik wody i elektrolitów, regulacja przepływu wody i elektrolitów przez błony komórkowe, bilans wodny organizmu oraz efekty odwodnienia organizmu, układy buforowe zewnętrzne i wewnętrzne, rola nerek w bilansowaniu gospodarki wodno-elektrolitowej oraz nerek i układu oddechowego w utrzymaniu</i>

		<i>równowagi kwasowo-zasadowej, regulacja pH płynów ustrojowych.</i>
2	W22. Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu. Zaburzenia metaboliczne.	<i>Podwzgórzowe ośrodki głodu i sytości, rola jądra łukowatego: neurony produkujące NPY i AGRP oraz nerony produkujące MOPS-MSH i CART, oreksygeny, anoreksygeny, otyłość, niedożywienie jakościowe, niedożywienie jakościowe, neuropsychogenna etiologia anoreksji i bulimii.</i>
2	W23. Hormonalna regulacja wzrostu i metabolizmu.	<i>Pleiotropowy efekt działania hormonu wzrostu, gospodarka wapniowo-fosforanowa w procesach wzrostu, regulacja bilansu energetycznego organizmu – rola hormonów tarczycy i trzustki, bilans energetyczny „spalania” węglowodanów, lipidów i białek, cukrzyca typu I i II, gigantyzm, akromegalia, karłactwo.</i>
2	W24. Układ wydzielania wewnętrznego – molekularne podstawy działania hormonów oraz wielopoziomowość osi hormonalnych.	<i>Struktura układu endokrynnego, budowa chemiczna hormonów, regulacja wydzielania wewnętrznego (metaboliczna, hormonalna, nerwowa i nerwowo-hormonalna), wielopoziomowość osi hormonalnych i sprzężenia zwrotne dodatnie i ujemne, działanie hormonów na receptory błonowe, działanie hormonów sterydowych, różnice w działaniu hormonów sterydowych i pochodzenia aminokwasowego.</i>
2	W25. Fizjologia rozrodu.	<i>Genetyczne uwarunkowania płci, aktywność egzokrynną i endokrynną jajników i jąder, regulacja hormonalna funkcji rozrodczych, dojrzewanie płciowe, pokwitanie, menopauza i andropauza, cykl miesięczkowy, zmiany fizjologiczne w organizmie kobiety ciężarnej, poród, laktacja</i>
2	W26. Rytmu biologiczne.	<i>Definicja i rodzaje rytmów biologicznych, fazowość rytmów biologicznych, endogenny zegar biologiczny w jądrach nadskrzyżowaniowych, molekularne podstawy generowania rytmów biologicznych, chemiczne i fizyczne synchronizatory rytmów biologicznych, zaburzenia rytmiki okołodobowej: stany lękowe powiązane z bezsennością, praca zmianowa, syndrom „jet-lag”.</i>
2	W27. Sen – jego analiza i znaczenie.	<i>Elektroencefalografia, fazy i stadia snu, metody deprywacji snu, teorie dotyczące znaczenia snu REM i NREM, patologie snu: bezsenność, narkolepcja i somnambulizm, sen a hipnoza.</i>
2	W28. Fizjologiczne podstawy regulacji temperatury ciała – teoria set point.	<i>Strategia regulacji temperatury ciała oparta na temperaturowym punkcie nastawczym, podwzgórzowe ośrodki termoregulacyjne, termoregulacja behawioralna, termoregulacja fizjologiczna, stany termiczne organizmu człowieka: normotermia, gorączka, anapireksja, hipertermia, hipotermia.</i>
2	W29. Patogeneza i znaczenie gorączki.	<i>Molekularny mechanizm powstania gorączki, działanie sterydowych i niesterydowych leków przeciwgorączkowych, homeostatyczne wartości gorączki.</i>
2	W30. Psychoneuroimmunologia – fakty i kontrowersje.	<i>Definicja psychoneuroimmunologii, rola podwzgórza i struktur limbicznych w neuroimmunomodulacji, anatomiczne i funkcjonalne połączenia między układem neuroendokrynnym a immunologicznym, elementy składowe</i>

		„sickness behavior”, gorączka emocjonalna – rola receptorów β -adrenergicznych.
Ćwiczenia i laboratoria	3	C16. Podstawy regulacji i mechaniki oddychania. Część praktyczna: Pomiar objętości i pojemności płuc, spirometria porównawcza, wpływ surfaktantu i ciśnienia wewnątrzplucnego na oddychanie.
	3	C17. Mechanika oddychania. Część praktyczna: Pomiar obwodu klatki piersiowej podczas oddychania, ocena wpływu wysiłku fizycznego na intensywność wentylacji płuc, pulsoksymetria – pomiar saturacji hemoglobiny i częstości skurczów serca w warunkach zmiennej wentylacji, obliczanie i analiza wielkości wentylacji minutowej i pęcherzykowej w zależności od sposobu wentylacji.
	3	C18. Statyczne i dynamiczne wskaźniki wentylacji. Spirometria statyczna – pomiar objętości i pojemności płuc, spirometria dynamiczna – krzywa przepływ-objętość, pomiar maksymalnej dowolnej wentylacji (MVV).
	3	C19. Funkcjonalna konstrukcja układu równowagi. Część praktyczna: analiza reakcji posturalnych, wykonanie odruchów wyzwalanych z narządu ruchu, wykonanie odruchów wyzwalanych przez pobudzenie wrzecionek nerwowo-mięśniowych.
	3	C20. Analiza sprawności układu równowagi. Część praktyczna: wykonanie oczopląsu kalorycznego i poobrotowego
	3	C21. Badanie podstawowych parametrów fizyko-chemicznych krwi. Część praktyczna: oznaczanie hematokrytu, oznaczanie współczynnika sedimentacji erytrocytów, oznaczanie stężenia hemoglobiny, oznaczanie grup krwi.
	3	C22. Repetytorium – fizjologia układu oddechowego, fizjologia krwi, fizjologia układu równowagi.
	3	C23. Równowaga wodno-elektrolitowa. Część praktyczna: wpływ wypicia roztworów o różnej osmolarności i kofeiny na objętość i stężenie moczu, badanie diurezy wodnej, wyznaczanie klirensu osmotycznego i klirensu wolnej wody.
	3	C24. Wpływ wybranych parametrów na filtrację kłębuszkową podstawy autoregulacji wewnątrznerkowej. Część praktyczna: badanie wpływu zmiany średnicy tętniczki doprowadzającej i odprowadzającej na filtrację kłębuszkową, wpływ wybranych czynników na ciśnienie filtracyjne, badanie wpływu zmian osmolarności płynu śródmiąższowego w rdzeniu nerki na objętość moczu, analiza mechanizmu reabsorpcji glikozy w nefronie, ocena wpływu hormonu antydiuretycznego i aldosteronu na objętość i stężenie moczu.
	3	C25. Metody laboratoryjne służące ocenie sprawności wydalniczej nerek. Część praktyczna: Metody laboratoryjne służące ocenie sprawności wydalniczej nerek o charakterze ilościowym, metody laboratoryjne służące ocenie sprawności wydalniczej nerek o charakterze jakościowym.
	3	C26. Fizjologia równowagi kwasowo-zasadowej. Część praktyczna: Alkalozia oddechowa, wykonanie testu oddychania zwrotnego – symulacja hiperwentylacji, ocena odpowiedzi nerkowej na kwasicy i zasadowicy oddechową, badanie odpowiedzi oddechowej na kwasicy i alkalozę metaboliczną.
	3	C27. Hormonalna regulacja poziomu glukozy we krwi oraz wpływ intensywnego wysiłku fizycznego na metabolizm węglowodanów. Część praktyczna: Przygotowanie krzywej standardowej glukozy, pomiar stężenia glukozy na czczo, glukometria podstawowa, glukometria powysiłkowa, analiza uzyskanych wyników.
	3	C28. Chemiczne i fizyczne podstawy procesu trawienia. Badanie specyficzności substratowej enzymów trawiennych, wyznaczenie krzywej cukrowej po spożyciu węglowodanów, lipidów lub białek

	3	C29. .Osie podwzgórze-przysadka-tarczyca oraz podwzgórze-przysadka-nadnercza. Terapia zastępcza w osteoporozie. <i>Część praktyczna: określenie podstawowej przemiany materii, ocena wpływu tyroksyny i TSH na tempo przemiany materii, badanie gęstości kości po podaniu estrogenów, kalcytoniny oraz po usunięciu jajników, sprzężenia zwrotne osi podwzgórze-przysadka-nadnercza – choroba Cushing’a i Addisona.</i>
	3	C30. Repetytorium – fizjologia układu moczowego z równowagą kwasowo-zasadową, fizjologia układu wydzielania wewnętrznego, fizjologia układu pokarmowego.
Sekwencja zajęć		W16, W17, W18, C16, C17, C18 W19, C19, C20, C21, C22 W20. C23, C24, C25 W21, C26 W22, W23, C27, C28 W24, C29,C30 W25,W26,W27,W28,W29,W30
Ocenianie i zaliczanie		
Metody weryfikacji efektów kształcenia i kryteria oceny		<p>Semestr II</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykłady: każde ćwiczenie rozpoczyna dyskusja między prowadzącym ćwiczenia a studentami, nad zagadnieniami przedstawionymi na wykładach, merytorycznie związanymi z tematyką danego ćwiczenia. Studenci biorący udział w dyskusji podlegają ocenie. Ocena negatywna podlega poprawie. ➤ Ćwiczenia: Warunkiem zaliczenia ćwiczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z raportu jaki student przygotowuje po każdym ćwiczeniu. Każdy blok tematyczny kończy pisemne kolokwium cząstkowe w formie testu jednokrotnego wyboru. W II semestrze zostaną przeprowadzone 2 kolokwia cząstkowe, sprawdzające efekty kształcenia z wykładów oraz części teoretycznej ćwiczeń. Warunkiem przystąpienia do I terminu kolokwium cząstkowego jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń danego bloku tematycznego. Student zalicza kolokwium wtedy gdy udzieli poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań. Kolokwium cząstkowe będzie testem jednokrotnego wyboru składającym się z 50 pytań. Ocena z kolokwium podlega poprawie. <p>Zaliczenie końcowe (zaliczenie na ocenę) II semestru uzyskują studenci, którzy uzyskali średnią arytmetyczną ze wszystkich kolokwiów min.60% oraz uzyskali zaliczenie wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Semestr III</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykłady: każde ćwiczenie rozpoczyna dyskusja między prowadzącym ćwiczenia a studentami, nad zagadnieniami przedstawionymi na wykładach, merytorycznie związanymi z tematyką danego ćwiczenia. Studenci biorący udział w dyskusji podlegają ocenie. Ocena negatywna podlega poprawie. ➤ Ćwiczenia: Warunkiem zaliczenia ćwiczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z raportu jaki student przygotowuje po każdym ćwiczeniu. Każdy blok tematyczny kończy pisemne kolokwium cząstkowe w formie testu jednokrotnego wyboru. W III semestrze zostaną przeprowadzone 2 kolokwia cząstkowe, sprawdzające efekty kształcenia z wykładów oraz części teoretycznej ćwiczeń. Warunkiem przystąpienia do I terminu kolokwium cząstkowego jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń danego bloku tematycznego. Student zalicza kolokwium wtedy gdy udzieli poprawnych odpowiedzi na co najmniej 60% pytań. Kolokwium cząstkowe będzie testem jednokrotnego

	<p>wyboru składającym się z 50 pytań. Ocena z kolokwium podlega poprawie.</p> <p>Zaliczenie końcowe (zaliczenie na ocenę) III semestru uzyskują studenci, którzy uzyskali średnią arytmetyczną ze wszystkich kolokwium min.60% oraz uzyskali zaliczenie wszystkich ćwiczeń.</p> <p>➤ Egzamin końcowy: Proces kształcenia w II i III semestrze zamyka egzamin końcowy (test jednokrotnego wyboru), zawierający 5-10 pytań związanych z każdym z efektów przedmiotowych. Do egzaminu końcowego w I terminie dopuszczeni są studenci, którzy uzyskali zaliczenie II i III semestru.</p> <p>Warunkiem zaliczenia testu będzie udzielenie poprawnych odpowiedzi na 60% pytań odniesionych do każdego efektu kształcenia.</p> <p>Skala ocen, zgodna z wartościami określonymi Regulaminem Studiów przedstawia się następująco:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niedostateczny – ndst (2) – do 60% poprawnych odpowiedzi; - dostateczny – dst (3) – 61% do 65% poprawnych odpowiedzi; - dostateczny plus – dst+ (3,5) – 66% do 70% poprawnych odpowiedzi; - dobry – db (4) – 71% do 75% poprawnych odpowiedzi; - dobry plus – db+ (4,5) – 76% do 85% poprawnych odpowiedzi; - bardzo dobry – bdb (5) – 86% poprawnych odpowiedzi. <p>Egzamin podlega poprawie zgodnie z Regulaminem Studiów.</p>
<p>Sposoby i kryteria weryfikacji i oceny uzyskania przez studentów założonych efektów kształcenia</p>	<p>EK – 1 – Egzamin końcowy (testowy)</p> <p>EK – 2 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 3 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 4 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 5 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 6 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 7 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 8 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 9 – Egzamin końcowy</p> <p>EK – 10 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 11 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 12 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 13 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p> <p>EK – 14 – Raport z ćwiczeń; Kolokwium cząstkowe; Egzamin końcowy</p>
<p>Zasady dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu</p>	<p>Student może zostać dopuszczony do zaliczenia końcowego przedmiotu w formie zaliczenia na ocenę lub egzaminu jeżeli uzyskał:</p> <p>➤ Zaliczenie II semestru – student zalicza II semestr jeśli zaliczył wszystkie ćwiczenia na podstawie raportów oraz uzyskał średnią arytmetyczną z wszystkich kolokwium cząstkowych na min. 60%. Jeśli nie spełnił powyższych kryteriów przystępuje do zaliczenia w terminie wyznaczonym wpisem warunkowym na kolejny semestr</p> <p>➤ Zaliczenie III semestru - student zalicza III semestr jeśli zaliczył wszystkie ćwiczenia na podstawie raportów oraz uzyskał średnią arytmetyczną z wszystkich kolokwium cząstkowych na min. 60%. Jeśli nie spełnił powyższych kryteriów przystępuje do zaliczenia w terminie wyznaczonym wpisem warunkowym na kolejny semestr</p> <p>➤ Egzamin końcowy (po III semestrze) – warunkiem dopuszczenia do egzaminu w I terminie jest zaliczenie II i III semestru</p>
<p>Forma i warunki zaliczenia przedmiotu</p>	<p>Zaliczenie przedmiotu przeprowadzone zostanie:</p> <p>➤ Zaliczenie II semestru – ocenę stanowić będzie średnia arytmetyczna ocen z kolokwium cząstkowych.</p> <p>➤ Zaliczenie III semestru - ocenę stanowić będzie średnia arytmetyczna ocen z kolokwium cząstkowych.</p> <p>➤ Egzamin końcowy (po III semestrze) – egzamin przeprowadzony zostanie w formie testu jednokrotnego wyboru, obejmującego 100</p>

	<p>pytań. Punktacja każdego pytania zero/jedynkowa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Studenci, którzy uzyskali ze wszystkich kolokwiów częściowych min. 80% mogą przystąpić do egzaminu końcowego w formie ustnej w terminie przedsesyjnym. ➤ Kryteria oceny kolokwiów częściowych i egzaminu końcowego przedstawiono poniżej: <ul style="list-style-type: none"> - niedostateczny – ndst (2) – do 60% poprawnych odpowiedzi; - dostateczny – dst (3) – 61% do 65% poprawnych odpowiedzi; - dostateczny plus – dst+ (3,5) – 66% do 70% poprawnych odpowiedzi; - dobry – db (4) – 71% do 75% poprawnych odpowiedzi; - dobry plus – db+ (4,5) – 76% do 85% poprawnych odpowiedzi; - bardzo dobry – bdb (5) – 86% poprawnych odpowiedzi.
Wykaz literatury obowiązującej do zaliczenia przedmiotu	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Konturek, „Fizjologia człowieka” – podręcznik dla studentów medycyny, Urban&Partner, Wrocław, 2013 2. M. Tafil-Kławe, J. Kławe, „Wykłady z fizjologii człowieka”, PZWL, Warszawa 2009 3. W.Z. Traczyk, „Fizjologia człowieka z elementami fizjologii klinicznej i stosowanej, PZWL, Warszawa, 2001
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. Górski, „Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego, PZWL, Warszawa, 2006 2. G.H. Matthews, „Neurobiologia – od cząsteczek i komórek do układów, PZWL, Warszawa, 2000.
Prawa autorskie	
Autor/orzy Karty / Sylabusu	dr hab. n. med. Dariusz Soszyński, prof. UO
Prawa autorskie	Uniwersytet Opolski