

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** FIZJOLOGIA Z ELEMENTAMI FIZJOLOGII KLINICZNEJ 2**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** PHYSIOLOGY WITH ELEMENTS OF CLINICAL PHYSIOLOGY 2**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** I/II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK-/NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	45			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25	100			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	4			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3,8			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5	2,8			

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń - laboratorium (grupa 12-sto osobowa): 45h

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada wiedzę z zakresu anatomii człowieka i histologii.
2. Student zna przebieg podstawowych reakcji chemicznych i procesów biochemicznych zachodzących w organizmie.
3. Posiada umiejętność wyszukiwania informacji naukowych w czasopiśmie.
4. Posiada umiejętność korzystania z narzędzi pracy na odległość.

CELE PRZEDMIOTU

1. Zapoznanie z zagadnieniami z fizjologii ogólnej i szczegółowej.
2. Przedstawienie procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie na poziomie komórkowym, narządowym, układowym i między-układowym.
3. Wykształcenie umiejętności wnioskowania o funkcjonowaniu organizmu jako całości w sytuacji, gdy dojdzie do zmiany funkcji któregoś z ogniw w poszczególnych układach organizmu.
4. Przedstawienie znaczenia fizjologii w praktyce klinicznej.
5. Zapoznanie z wartościami liczbowymi podstawowych parametrów fizjologicznych oraz z podstawowymi testami czynnościowymi oceniającymi funkcjonowanie organizmu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W1** gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;
2. **B.W2** równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;
3. **B.W16** profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;
4. **B.W17** sposoby komunikacji między komórkami i między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce, a także przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób;
5. **B.W20** podstawy pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi;
6. **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;
7. **B.W22** przebieg i regulację funkcji rozrodczych u kobiet i mężczyzn;
8. **B.W23** mechanizm starzenia się organizmu;
9. **B.W24** podstawowe ilościowe parametry opisujące wydolność poszczególnych układów i narządów, w tym zakresy norm i czynniki demograficzne wpływające na wartość tych parametrów;
10. **B.W25** związek między czynnikami zaburzającymi stan równowagi procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi;

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U7** wykonywać proste testy czynnościowe oceniające organizm człowieka jako układ regulacji stabilnej (testy obciążeniowe, wysiłkowe) i interpretować dane liczbowe dotyczące podstawowych zmiennych fizjologicznych;
 - a) wskazać związek między czynnikami zaburzającymi stan równowagi procesów biologicznych a zmianami fizjologicznymi i patofizjologicznymi;
2. **B.U9** obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów;
3. **B.U10** korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;

Z zakres

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.6** propagowania zachowań prozdrowotnych;
3. **K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
4. **K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
5. **K.1.9** wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;
6. **K.1.10** formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Odporność organizmu – podział i mechanizmy.	2
Wy2	Właściwości fizjologiczne mięśnia sercowego. Podstawy EKG.	3
Wy3	Ośrodek krążeniowy. Regulacja ciśnienia tętniczego.	2
Wy4	Krążenia specyficzne.	2
Wy5	Mechanika oddychania. Spirometria.	2
Wy6	Ośrodek oddechowy. Odruchy z mechanoreceptorów płucnych.	2
Wy7	Układ pokarmowy: ośrodek głodu i sytości; neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu i czynności motoryczno-wydzielniczych.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Krew I. Objętość, skład i funkcje krwi. Narządy krwiotwórcze, Hematopoeza, erytropoetyna. Erytrocyty – budowa funkcjonalna, liczba, wielkość (anizocytoza, mikrocyty, normocyty, makrocyty, megalocyty), kształt (poikilocytoza), wybarwienie erytrocytów (hipochromia, hiperchromia, normochromia, anizochromia, polichromatofilia). Wpływ roztworów hypo- i hipertonicznych na kształt i objętość krwinek. Hemoliza erytrocytów - czynniki hemolityczne in vivo oraz in vitro. Hemoglobina – budowa i funkcja, odmiany (HbA1, HbA2, HbF, HbS, glikowana) i pochodne (oksyhemoglobina, karbaminohemoglobina, karboksyhemoglobina, methemoglobina). Funkcje erytrocytów – transport O ₂ i CO ₂ przez krew. Grupy krwi: układ ABO, Rh – antygeny grupowe obecne w erytrocytach i naturalne przeciwciała w surowicy krwi. Zasady przetaczania krwi. Konflikt serologiczny. Próba krzyżowa. Osocze: skład i właściwości (objętość, pH, ciśnienie osmotyczne, ciśnienie onkotyczne). Białka	4

	osocza ich funkcje. Składniki nieorganiczne osocza. Surowica krwi. Hematokryt – znaczenie diagnostyczne. Odczyn Biernackiego – czynniki wpływające na wielkość OB, znaczenie diagnostyczne. <u>Obowiązujące normy:</u> liczba erytrocytów (RBC), hemoglobina (Hb) i hematokryt (Ht) u kobiet i mężczyzn. MCV (<i>mean corpuscular volume</i>), MCH (<i>mean corpuscular Hb</i>), MCHC (<i>mean corpuscular Hb concentration</i>), liczba retikulocytów, OB.	
Ćw2	Krew II. Leukocyty: liczba, rodzaje, właściwości. Leukogram fizjologiczny (procentowa zawartość poszczególnych rodzajów leukocytów). Leukopenia i leukocytoza. Odporność: rodzaje i mechanizmy. Odporność nieswoista i swoista. Odporność naturalna i sztuczna. Odporność humoralna i komórkowa. Czynność układu dopełniacza. <u>Obowiązujące normy:</u> rozkład procentowy krwinek białych wg wzoru Schillinga, morfologia neutrofilów – liczba segmentów jądra wg wzoru Arnetha, liczba płytek krwi.	3
Ćw3	Krew III. Hemostaza. Płytki krwi i ich rola w procesie krzepnięcia. Reakcja naczyniowo-płytkowa i jej mechanizm. Krzepnięcie krwi - układ zewnątrzpochodny i wewnątrzpochodny. Osoczowe czynniki krzepnięcia. Fibrynoliza i jej znaczenie. Czynniki aktywujące i hamujące poszczególne fazy hemostazy. Wzajemne interakcje pomiędzy krzepnięciem, fibrynolizą i kininogenezą. Metody oceny układu krzepnięcia: czas krwawienia (bibułowcy), czas krzepnięcia - czas protrombinowy (PT), wskaźnik INR, czas kaolinowo-kefalinowy (APTT), objaw Rumpel – Leede’go (opaskowy).	3
Ćw4	Układ krążenia I. Właściwości fizjologiczne mięśnia sercowego. Komórki robocze mięśnia sercowego: geneza potencjału spoczynkowego i czynnościowego Zmiany pobudliwości mięśnia sercowego w czasie trwania potencjału czynnościowego (refrakcja względna i bezwzględna). Mięsień sercowy, jako syncytium komórkowe, prawo „wszystko albo nic” w odniesieniu do mięśnia sercowego. Przewodzenie stanu czynnościowego w mięśniu sercowym, sprzężenie elektromechaniczne. Wpływ jonów (Na^+ , K^+ i Ca^{+2}) oraz częstotliwości i rytmu pobudzeń na potencjały czynnościowe i skurcze mięśnia sercowego. Automatyizm serca. Budowa i funkcja układu bodźcoprzewodzącego. Geneza potencjału spoczynkowego i czynnościowego komórek automatycznych serca. Cykl hemodynamiczny. Fazy cyklu sercowego. Zmiany ciśnień w jamach serca w czasie poszczególnych faz cyklu serca. Prawo Francka – Starlinga. Regulacja wewnątrz- i zewnątrzpochodna czynności serca. Regulacja objętości wyrzutowej i rezydualnej oraz pojemności minutowej serca. Wpływ układu wegetatywnego na serce (tropizmy serca). Tętno serca: mechanizm powstawania I i II tonu. Praca serca. Badanie podmiotowe i przedmiotowe serca.	4
Ćw5	Układ krążenia II. Podstawy opisu EKG. Rodzaje odprowadzeń EKG (kończynowe i przedsercowe). Składowe zapisu EKG – geneza i charakterystyka poszczególnych załamków, odcinków i odstępów; linia izoelektryczna. . Krzywa EKG a potencjały czynnościowe mięśni przedsionków i komór. Krzywa EKG a czynność mechaniczna serca. Oś elektryczna serca. Pochodzenie rytmu serca. Częstotliwość i miarowość (rytmu serca. Morfologia i czas trwania poszczególnych składowych zapisu EKG (normy). Zmiany poszczególnych składowych EKG w zależności od odprowadzenia (np. progresja załamków R). Zaburzenia przewodnictwa: blok przedsionkowo – komorowy (I – III stopnia), bloki prawej i lewej odnogi pęczka Hisa. Zaburzenia rytmu: tachykardia i bradykardia zatokowa, niemiarowość zatokowa oddechowa i bezładna, pobudzenia dodatkowe nadkomorowe i komorowe. Trzepotanie i migotanie przedsionków i komór. Mechanizm zaburzeń rytmu: fizjologiczne i patologiczne zaburzenia automatyzmu, aktywność wyzwalana i zjawisko reentry	3
Ćw6	Kolokwium cząstkowe: zaliczenie ćwiczeń 1-5 (z części teoretycznej i praktycznej).	2
Ćw7	Układ krążenia III. Fizjologia krążenia krwi. Regulacja ciśnienia tętniczego. Anatomia czynnościowa układu krążenia: podział, cechy charakterystyczne, funkcje poszczególnych odcinków układu krążenia. Hemodynamika krążenia. Przepływ – prędkość przepływu, opór przepływu, prawo Poiseuille’a, przepływ laminarny i burzliwy, zasada ciągłości przepływu. Tętno i jego charakterystyka Ciśnienie tętnicze (skurczowe, rozkurczowe, chwilowe, średnie, tętna, graniczne, prawidłowe, transmuralne). Profil podłużny ciśnienia w układzie krążenia; prawo Laplace’a, teoria powietrzni. Kontrola ciśnienia tętniczego. Humoralna regulacja szerokości naczyń; rola	4

	czynników śródbłonka. Neurogenne napięcie naczyń krwionośnych. Odruch z baroreceptorów tętniczych. Odruchy z receptorów serca i obszaru sercowo-płucnego. Odruch z chemoreceptorów tętniczych. Udział wyższych struktur mózgowych w regulacji krążenia krwi. Krążeniowa reakcja emocjonalno-obronna. Badanie podmiotowe i przedmiotowe układu naczyniowego.	
Ćw8	Układ krążenia IV. Krążenia specyficzne. Cechy charakterystyczne i mechanizmy regulacyjne krążenia w niektórych obszarach naczyniowych: krążenie żyłne, wieńcowe, mózgowe, płucne, skórne, trzewne, w mięśniach szkieletowych. Mikrokrążenie. Układ limfatyczny.	4
Ć9	Układ oddechowy I. Fizjologiczne funkcje układu oddechowego. Mechanika oddychania – ruchy oddechowe przepony i żeber w czasie wdechu i wydechu. Mięśnie oddechowe, tory i tryby oddechowe. Zmiany ciśnienia i objętości w drogach oddechowych, pęcherzykach płucnych i jamie opłucnowej podczas wdechu i wydechu. Drogi oddechowe – podział czynnościowy (strefa przewodząca, przejściowa i wymiany gazowej; powierzchnia wymiany gazowej). Anatomiczna i fizjologiczna przestrzeń nieużyteczna i ich rola. Opór dróg oddechowych, podatność i sprężystość płuc. Budowa i napięcie powierzchniowe pęcherzyków płucnych (surfaktant). Wymiana gazowa w pęcherzykach płucnych – stosunek wentylacji do przepływu. Przeciek płucny. Dyfuzja gazów w płucach. Budowa błony dyfuzyjnej. Czynniki wpływające na szybkość dyfuzji. Pojemność dyfuzyjna. Wentylacja płuc: minutowa (objętość oddechowa, liczba oddechów na minutę), wentylacja pęcherzykowa, maksymalna wentylacja płuc. Spirometria. Pojęcie objętości i pojemności płuc. Spirometria statyczna i dynamiczna. Interpretacja badania spirometrycznego oraz pomiaru PEF.	4
Ćw10	Układ oddechowy II. Ośrodek oddechowy. Regulacja odruchowa z mechanoreceptorów płuc. Ośrodek oddechowy pnia mózgu – neurony wdechowe i wydechowe. Automatyczna geniza rytmu oddechowego, fazy cyklu oddechowego. Wpływ wyższych ośrodków nerwowych na cykl oddechowy – regulacja dowolna. Rola mechanoreceptorów płucnych w odruchowej regulacji oddychania. Wolno adaptujące receptory SAR: odruch inflacyjny Heringa-Breuera. Receptory szybko adaptujące RAR: odruch deflacyjny – pogłębienie i przyspieszenie oddechów (hiperwentylacja). Odma płucna. Receptory J – pobudzenie powoduje bezdech i następnie płytkie i częste oddechy (tachypnoe). W Chemiczna regulacja oddychania: chemoreceptory ośrodkowe – strefy chemowrażliwe mózgu, chemoreceptory obwodowe – kłębki szyjne i aortalne.	4
Ćw11	Fizjologia układu pokarmowego. Neurohormonalna regulacja przyjmowania pokarmu (żucie, połykanie, perystaltyka przełyku). Motoryka: cechy charakterystyczne motoryki poszczególnych części przewodu pokarmowego. Czynność wydzielnicza gruczołów trawiennych: ślina, sok żołądkowy, sok jelitowy – skład, funkcja, regulacja wydzielania. Trawienie i wchłanianie białek, węglowodanów, tłuszczów, żelaza, witamin, cholesterolu, wody i elektrolitów. Formowanie kału.	4
Ćw12	Czynności wątroby i trzustki. Budowa wątroby i pęcherzyka żółciowego. Fizjologiczna rola i skład żółci. Mechanizm i regulacja wydzielania żółci. Czynność metaboliczna wątroby. Budowa trzustki. Fizjologiczna rola i skład soku trzustkowego. Fazy wydzielania trzustkowego i jego regulacja. Interakcja wewnątrz- i zewnątrzwydzielnicza trzustki.	3
Ćw13	Kolokwium cząstkowe: zaliczenie ćwiczeń 7-12 (z części teoretycznej i praktycznej). Odrabianie zaległych ćwiczeń i zaliczenie semestru.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Zestawy komputerowe z programem interaktywnym do ćwiczeń - Interactive Physiology; rzutniki multimedialne, wskaźniki laserowe.

N2 Filmy dydaktyczne, tablice i plansze dydaktyczne, atlasy fizjologiczne, testy i skale.

N3 Mikroskopy optyczne, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, szkiełka podstawowe z łożką, siatki Bürkera, kapilary heparynizowane, płytki szklane z łożkami, płytki Petriego, mieszalniki Potaina.

Płyn Hayema, płyn Türka, 5% i 0,9% NaCl, 2% saponina, 1,5% mocznik, 3,8% cytrynian, zestaw surowic do oznaczania grup krwi, płyny do dezynfekcji skóry Skinsept, jednorazowe rękawiczki chirurgiczne (rozmiar M i L), jednorazowe maseczki chirurgiczne.

Leżanka lekarska, aparat EKG, aparaty do mierzenia ciśnienia, stetoskopy, latarki lekarskie, pikflogrometry, spirometr PDD-301 z portem USB i z oprogramowaniem.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	B.W1, B.W2, B.W16, B.W17, B.W20, B.W21, B.W24, B.W25; K.1.5. – K.1.10	Kolokwium zaliczeniowe.
F2	B.U7, B.U9, B.U10, K.1.5. – K.1.10	Ocena średnia z ocen cząstkowych otrzymanych z ćwiczeń, sprawdzian umiejętności praktycznych.
P średnia ocen cząstkowych (2/3 F1+1/3 F2)/2		

Zasady przyznawania ocen z przedmiotu w trakcie semestru

1. W trakcie zajęć student otrzymuje oceny:
 - a) z odpowiedzi ustnej lub pisemnej podczas ćwiczeń,
 - b) z kolokwium cząstkowych,
 - c) za umiejętności praktyczne.
2. Student jest zobowiązany przystępować do zajęć przygotowany z całości wcześniej zrealizowanego materiału oraz z materiału obowiązującego na bieżące ćwiczenie, jak również aktywnie uczestniczyć w części praktycznej.
4. W każdym semestrze odbywają się 2 kolokwia cząstkowe obejmujące zakres materiału poprzedzających je ćwiczeń i wykładów oraz zaliczenie umiejętności praktycznych.
5. Kolokwia cząstkowe odbywają się w formie pisemnej – testowej (30 pytań jednokrotnego i/lub wielokrotnego wyboru). Ocena dostateczna – uzyskanie 60% maksymalnej liczby punktów.
6. Zaliczenie umiejętności praktycznych odbywa się w formie ustnej z wykorzystaniem aparatury używanej na ćwiczeniach.
7. Student ma prawo do dwukrotnej poprawy testu i umiejętności praktycznych w terminie ustalonym z asystentem prowadzącym ćwiczenia.

Warunki zaliczenia semestru

1. Zaliczenie wszystkich zajęć i obecność na wykładach.
2. Uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z każdego kolokwium cząstkowego.
3. Zaliczenie umiejętności praktycznych na ocenę co najmniej dostateczną.

4. W każdym semestrze dopuszcza się trzy nieobecności usprawiedliwione, które muszą być odrobione przez Studenta, w terminie uzgodnionym z asystentem prowadzącym zajęcia, jednak nie później niż do najbliższego kolokwium cząstkowego.

5. W przypadkach losowych dopuszcza się zwiększenie limitu nieobecności usprawiedliwionych, po uzgodnieniu z Kierownikiem Zakładu Fizjologii.

Egzamin:

1. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie każdego semestru zgodnie z warunkami podanymi powyżej.

2. Egzamin w I terminie odbywa się w formie testu obejmującego 100 pytań (jednokrotnego i/lub wielokrotnego wyboru); sprawdza wiedzę z ćwiczeń i wykładów wraz z wiedzą uzyskaną z zalecanej literatury. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie progu 60% maksymalnej liczby punktów wg kryteriów podanych poniżej:

60-68 pkt – dostateczna (3,0)

69-76 pkt – dość dobra (3,5)

77-84 pkt – dobra (4,0)

85-92 pkt – ponad dobra (4,5)

93-100 pkt – bardzo dobra (5,0)

3. Egzamin poprawkowy może mieć formę pisemną lub ustną. Forma egzaminu poprawkowego zostanie podana najpóźniej miesiąc przed egzaminem.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. S. J. Konturek, redakcja: T. Brzozowski: Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny (wydanie III), EDRA Urban & Partner, Wrocław 2019.
2. W. Z. Traczyk i A. Trzebski: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2020.
3. W. F. Ganong. Fizjologia. Red. wyd. pol. Joanna Lewin-Kowalik. PZWL, Warszawa 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. D.U. Silverthorn. Fizjologia człowieka. Zintegrowane podejście. Red. wyd. pol. B. Ponikowska, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2018.
2. L. Borodulin-Nadzieja (red.) Fizjologia praktyczna: podręcznik dla studentów medycyny. Część I i II. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2007 (cz. 1) i 2008 (cz. 2).
3. F.H. Netter, J.T. Hansen, B.M. Koepfen. Atlas fizjologii człowieka. Red. wyd. pol. S. Konturek. Elsevier Urban & Partner, 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu: dr hab. n. med. Anna Janocha; e-mail: anajanocha5@gmail.com

Zespół dydaktyczny:

Dr n. med. Robert Skalik; e-mail: robertskalik@tlen.pl

Mgr inż. Ewa Nowak – starszy technik