



## Fizjologia

### 1. METRYCZKA

Rok akademicki	2024-2025
Wydział	Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek studiów	Pielęgniarstwo
Dyscyplina wiodąca	Nauki o zdrowiu
Profil studiów	praktyczny
Poziom kształcenia	I stopnia
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii Chałubińskiego 5 02-004 Warszawa <a href="https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl">https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl</a>
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. n. med. Dariusz Szukiewicz
Koordinator przedmiotu	dr Paweł Kowalczyk <a href="mailto:pawel.kowalczyk@wum.edu.pl">pawel.kowalczyk@wum.edu.pl</a>
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	dr Paweł Kowalczyk <a href="mailto:pawel.kowalczyk@wum.edu.pl">pawel.kowalczyk@wum.edu.pl</a>
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. n. med. Dariusz Szukiewicz, dr hab. n. med. Anna Henriques dos Santos de Sepulveda, dr Edyta Wróbel, dr Piotr Mrówka, dr Paweł Kowalczyk

### 2. INFORMACJE PODSTAWOWE

**Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr .../2024 Rektora WUM z dnia .....2024 r.)

<b>Rok i semestr studiów</b>	I rok, I semestr	<b>Liczba punktów ECTS</b>	3.00
<b>FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ</b>		<b>Liczba godzin</b>	<b>Kalkulacja punktów ECTS</b>
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim</b>			
wykład (W)	20	0,75	
seminarium (S)	20	0,7	
ćwiczenia (C)	10	0,35	
e-learning (e-L)	20	0,75	
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
<b>Samodzielna praca studenta</b>			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	15	0,53	

### 3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Student rozumie mechanizmy regulujące funkcjonowanie organizmu człowieka.
C2	student zna i rozumie wiedzę dotyczącą: funkcjonowania organizmu człowieka w warunkach. prawidłowych
C3	student interpretuje i rozumie wiedzę dotyczącą: funkcjonowania poszczególnych układów i narządów.

### 4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

<b>Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się</b>	<b>Efekty w zakresie</b> (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
---	---

#### Wiedzy – Absolwent\* zna i rozumie:

A.W1	budowę ciała ludzkiego w podejściu topograficznym (kończyny górna i dolna, klatka piersiowa, brzuch, miednica, grzbiet, szyja, głowa) i czynnościowym (układ kostno-stawowy, układ mięśniowy, układ krążenia, układ oddechowy, układ pokarmowy, układ moczowy, układy płciowe, układ nerwowy, narządy zmysłów, powłoka wspólna);
A.W2	neurohormonalną regulację procesów fizjologicznych i elektrofizjologicznych zachodzących w organizmie;
A.W3	udział układów i narządów organizmu w utrzymaniu jego homeostazy;

A.W4	fizjologię poszczególnych układów i narządów organizmu;
A.W5	podstawy działania układów regulacji (homeostaza) oraz rolę sprzężenia zwrotnego dodatniego i ujemnego;
A.W9	uwarunkowania genetyczne grup krwi człowieka oraz konfliktu serologicznego w układzie Rh;

**Umiejętności – Absolwent\* potrafi:**

U1	---
U2	---

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

## 5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	<i>(pole nieobowiązkowe)</i> Efekty w zakresie
--------------------------	---

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

W1	---
W2	---

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

U1	---
U2	---

**Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:**

K5	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;
----	---

## 6. ZAJĘCIA

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykład 1	Homeostaza. Skład płynów ustrojowych. Rola płynu zewnątrz- i wewnątrzkomórkowego.	A.W3, A.W5, A.W15
Wykład 2	Podstawowe pojęcia dotyczące błony komórkowej. Pojęcie tkanek pobudliwych. Kanały błonowe. Geneza potencjału spoczynkowego i potencjału czynnościowego.	A.W2, A.W15

**Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
**(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr .../2024 Rektora WUM z dnia .....2024 r.)**

Wykład 3	Przebieżność nerwowa, neurotransmitery. Synapsy – budowa i mechanizm działania synapsy chemicznej i elektrycznej. Przewodność nerwowa – włókna zmielinizowane i niezmielinizowane.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W15
Wykład 4	Budowa neuronu. Podstawy fizjologii ośrodkowego układu nerwowego. Organizacja i czynności rdzenia kręgowego. Budowa i podział funkcjonalny kory mózgowej.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4
Wykład 5	Mechanizm ruchu dowolnego, kontrola postawy ciała. Układ piramidowy. Układ pozapiramidowy, mózdzek.	A.W1, A.W3, A.W4
Wykład 6	Przebieżność sygnałów wewnątrz komórki. Budowa i mechanizm działania receptorów - jądrowych, jonotropowych, metabotropowych, receptorów dla czynników wzrostu; wtórne przebieżniki.	A.W2, A.W15
Wykład 7	Czynnościowa anatomia układu autonomicznego - układ współczulny i przywspółczulny. Transmisja zwojowa. Transmisja chemiczna we włóknach autonomicznych - przebieżniki w pozazwojowych włóknach układu autonomicznego. Nie-cholinergiczne i nie –adrenergiczne przebieżniki włókien pozazwojowych. Wpływ układu współczulnego na wybrane narządy docelowe.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 8	Fizjologia tkanki mięśniowej. Mechanizmy pobudzenia i mechanizm skurczu mięśnia szkieletowego – sprzężenie elektromotoryczne. Struktura i fizjologia synapsy nerwowo-mięśniowej. Jednostka motoryczna. Regulacja siły skurczu mięśnia. Odruchy monosynaptyczne - odruch na rozciąganie.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4
Wykład 9	Fizjologia układu dokrewnego. Oś podwzgórze przysadka-nadnercze. Oś podwzgórze przysadka-tarczyca. Oś podwzgórze-przysadka-gonady. Cykl miesięczkowy.	A.W1, A.W2, A.W4, A.W5
Wykład 10	Fizjologia nerek. Czynnościowa budowa nefronu, filtracja kłębuszkowa, wchłanianie zwrotne. Produkcja i mechanizmy zagęszczania i rozcieńczania moczu. Skład moczu pierwotnego i ostatecznego.	A.W1, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 11	Równowaga wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa. Układy buforowe krwi. Czynność wydzielnicza nerek –układ renina – angiotensyna-aldosteron. Regulacja wydzielania wazopresyny. Regulacja stężenia wapnia – parathormon, kalcytonina witamina D.	A.W1, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 12	Fizjologia serca. Elektrofizjologia kardiomiocytów. Regulacja stężenia wapnia w kardiomiocytach. Sprzężenie wapń – wapń. Regulacja siły i częstości skurczów serca. Układ bodźco-przewodzący serca. Cykl hemodynamiczny serca. Pojemność minutowa serca.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4,
Wykład 13	Charakterystyka układu naczyniowego. Ciśnienie hydrodynamiczne i statyczne. Zasada ciągłości przepływu. Prawo Laplace’a, prawo Poiseuille’a i prawo Bernoulliego. Przepływ krwi warstwowy i burzliwy. Lepkość krwi i osiowa akumulacja krwinek. Mechanizm powietrzni.	A.W1, A.W3, A.W4,

**Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr .../2024 Rektora WUM z dnia .....2024 r.)

Wykład 14	Mechanizm krzepnięcia krwi (hemostaza). Osoczowe czynniki krzepnięcia krwi, czynnik kontaktowy. Osoczowy i tkankowy układ krzepnięcia. Rola płytek krwi.	A.W1, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 15	Krążenie w wybranych łożyskach naczyniowych. Krążenie wieńcowe. Krążenie mózgowie i bariera krew mózg. Krążenie płucne. Krążenie nerkowe.	A.W1, A.W3, A.W4
Wykład 16	Podstawowe funkcje krwi. Fizjologia układu krwiotwórczego. Szpik kostny. Erytropoeza oraz budowa i funkcje krwinek czerwonych, budowa i rola hemoglobiny. Leukopoeza, rodzaje krwinek białych i ich funkcje.	A.W1, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 17	Fizjologia układu pokarmowego – czynności motoryczne i wydzielnicze. Nerwowa i humoralna regulacja wydzielania żołądkowego. Bariera śluzówkowa żołądka. Błona śluzowa jelita cienkiego. Trawienie węglowodanów, białek i tłuszczów. Wchłanianie jelitowe. Egzokrynną czynność trzustki.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W5
Wykład 18	Fizjologia wątroby. Mechanizm wydzielania i rola żółci w procesach trawienia. Fizjologiczne znaczenie krążenia wrotnego. Czynność metaboliczna wątroby. Glukostatyczna funkcja wątroby.	A.W1, A.W3, A.W4
Wykład 19	Fizjologia układu oddechowego. Podstawy mechaniki i regulacji oddychania. Wymiana gazowa w płucach. Transport gazów oddechowych we krwi. Regulacja oddychania – odruch z chemoreceptorów tętnicznych i ośrodkowych. Nieoddechowe funkcje płuc.	A.W1, A.W3, A.W4,
Seminarium 1	Czynnościowe aspekty błon komórkowych. Transport błonowy pompy jonowe i transportery błonowe kotransportery, symportery, antyportery. Transport wody przez błony - akwaporyny. Połączenia międzykomórkowe – połączenia szczelinowe i ścisłe, rola białek adhezyjnych - kadheryny. Połączenia komórek z macierzą pozakomórkową – rola i działanie integryn,	A.W2,
Seminarium 3	Podstawy hemodynamiki. Regulacja wielkości całkowitego oporu naczyniowego. Regulacja pojemności minutowej serca. Szybkie (neurogenne) i wolne (nerkowe) mechanizmy regulacji ciśnienia tętniczego krwi.	A.W2, A.W3, A.W4, A.W5, A.W15,
Seminarium 4	Gospodarka węglowodanowa. Wchłanianie jelitowe glukozy. Glukoneogeneza. Hormonalna regulacja glikemii. Endokrynną czynność trzustki. Wydzielanie i rola insuliny. Glukagon. Spichrzanie glukozy (glikogen) oraz glikogenoliza.	A.W1, A.W3, A.W4, A.W5, A
Seminarium 5	Czuciowe i ruchowe ośrodki mowy. Wyższe czynności OUN. Lateralizacja półkul. Mechanizmy pamięci i uczenie. Wstępujący twór siatkowaty. Rola układu limbicznego.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4
Seminarium 6	Fizjologia czucia bólu. Nocyceptory, drogi przewodzenia bólu. Drogi hamowania bólu. Rola endogennych opioidów, działanie morfiny.	A.W2, A.W3
Seminarium 7	Ośrodkowe mechanizmy termoregulacji. Termogeny efekt metabolizmu. Drogi wymiany ciepła organizmu z otoczeniem. Rola krążenia skórno. Mechanizm pocenia. Termoregulacja mózgu.	A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W5,

**Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
**(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr .../2024 Rektora WUM z dnia .....2024 r.)**

Seminarium 8	Podstawy chronobiologii. Pojęcie komórkowego zegara biologicznego i jego mechanizm molekularny. Fazy snu i ich różnicowanie. Podstawy EEG.	A.W1, A.W2, A.W5
Seminarium 9	Fizjologia wrażeń zmysłowych – wzrok, słuch i równowaga, węch i smak, mechanizmy transdukcji sygnału.	A.W1, A.W4, A.W13,
Seminarium 10	Fizjologia wysiłku fizycznego. Wydolność fizyczna organizmu. Adaptacja krążeniowo-oddechowa do wysiłku fizycznego. Aerobowe i anaerobowe przemiany metaboliczne.	A.W1., A.W3, A.W4,
Ćwiczenie 1	Mechanika oddychania – spirometria. Wentylacja płuc, opory oddechowe. Pojęcie objętości i pojemności, zaburzenia restrykcyjne i obturacyjne.	A.W3, A.W4
Ćwiczenie 2	Rejestracja aktywności bioelektrycznej serca człowieka (EKG). Znaczenie diagnostyczne. Ocena zapisu EKG, wyznaczenie osi elektrycznej serca, niemiarowość oddechowa, podstawowe zaburzenia w zapisie EKG.	A.W1, A.W4
Ćwiczenie 3	Układy grupowe krwinek czerwonych ABO, Rh. Próba krzyżowa.	A.W4, A.W9,

## 7. LITERATURA

### Obowiązkowa

Dee Unglaub Silverthorn  
 „Fizjologia człowieka-  
 zintegrowane podejście”,  
 PZWL

### Uzupełniająca

Krauss H, Gibas-Dorna M. „Fizjologia człowieka – podstawy”; PZWL  
 Konturek S. „Fizjologia człowieka” tom I – V; WUJ  
 Wróbel E. „Kurs fizjologii doświadczalnej”; WUM

## 8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W5, A.W9,	Końcowy egzamin testowy	min. 31 pkt max. 50 pkt  skala ocen 2,0 - 0 - 30 3,0 - 31 - 36 3,5 - 37 - 40 4,0 - 41 - 44 4,5 - 45 - 47 5,0 - 48 - 50

A.W1, A.W2, A.W3, A.W4, A.W5,	Seminaria – referat	Ocena przez prowadzącego. <b>Uzyskanie sumarycznie min. 24 pkt. z testów sprawdzających na każdym seminarium.</b> Obecność na wszystkich seminariach.
A.W1, A.W3, A.W4, A.W9,	Ćwiczenia – przygotowanie teoretyczne i praca studenta w trakcie ćwiczeń	Ocena przez prowadzącego  Obecność na wszystkich ćwiczeniach

## 9. INFORMACJE DODATKOWE

*(tu należy zamieścić informacje istotne z punktu widzenia nauczyciela niezawarte w pozostałej części sylabusu, w szczególności w oparciu o regulacje wynikające z § 26 ust. 1 i 2, § 27 ust. 3 oraz § 28 ust. 1 Regulaminu Studiów wskazanie liczby terminów zaliczeń przedmiotu, w tym zaliczeń dopuszczających do egzaminu, oraz np. czy przedmiot jest powiązany z badaniami naukowymi, szczegółowy opis egzaminu, informacje o kole naukowym)*

**Wykłady** – 40 godzin dydaktycznych w postaci stacjonarnej oraz na platformie e-learningowej - odbywać się będą w terminie i miejscu przewidzianym przez plan studiów.

**Seminaria** – 20 godzin dydaktycznych - odbywać się będą w terminie i miejscu przewidzianym przez plan studiów dla każdej grupy. Warunkiem zaliczenia jest przedstawienie przez studenta 1 referatu w postaci prezentacji na żywo i uzyskanie oceny pozytywnej (**min. 3 w skali 2-5**), **uzyskanie sumy min. 24 pkt z testów sprawdzających wiedzę z tematów poruszanych na poprzednim seminarium** oraz obecność na wszystkich seminariach. Niezaliczenie seminarium oznacza konieczność pisania kolokwium dopuszczającego do egzaminu przy jedнокrotnej możliwości poprawki. W takim wypadku materiał na kolokwium dopuszczające do egzaminu obejmuje cały zakres wiedzy zawarty w tematyce seminariów.

**Ćwiczenia** – 10 godzin dydaktycznych w postaci stacjonarnej odbywać się będą w salach Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii ul. Chałubińskiego 5, w terminie przewidzianym przez plan studiów dla każdej grupy. Zaliczenie następuje poprzez ocenę przygotowania teoretycznego do ćwiczeń, czynne uczestnictwo i zaliczenie odpowiedzi ustnych. Niezaliczenie ćwiczenia oznacza konieczność pisania kolokwium dopuszczającego do egzaminu przy jedнокrotnej możliwości poprawki. W takim wypadku materiał na kolokwium dopuszczające do egzaminu obejmuje cały zakres wiedzy zawarty w tematyce ćwiczeń.

### **Uwaga!**

na ćwiczenie nr 3 „Układy grupowe krwinek czerwonych” student obowiązany jest przyjść w fartuchu lub innej, odpowiedniej odzieży ochronnej.

### **Egzamin**

Zgodnie z regulaminem studiów oprócz jedнокrotnego podejścia do egzaminu studentowi przysługuje prawo do jedнокrotnego podejścia do egzaminu poprawkowego oraz do jedнокrotnego podejścia do egzaminu komisyjnego.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

## **UWAGA**

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów  
Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich