



Biochemia i Biofizyka

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2025/2026
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	zaliczenie
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	Zakład Biochemii i Żywienia, 02-097 Warszawa ul. Banacha 1B Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii, 02-004 Warszawa ul. Chałubińskiego 5
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Biochemia: prof. dr hab. Katarzyna Koziak Biofizyka: prof. dr hab. Dariusz Szukiewicz
Koordynator przedmiotu	dr Oliwia Zegrocka-Stendel oliwia.stendel@wum.edu.pl tel. 22 611 6174
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	prof. dr hab. Katarzyna Koziak katarzyna.koziak@wum.edu.pl tel. 22 116 6128
Prowadzący zajęcia	Biochemia: prof. dr hab. Katarzyna Koziak, dr Oliwia Zegrocka-Stendel, dr Maria Sikorska, dr Anna Kiersztan, dr Robert Jarzyna Biofizyka: dr Piotr Jeleń

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	I rok / I semestr	Liczba punktów ECTS	1
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		5	0,2
seminarium (S)		10	0,4
ćwiczenia (C)			
e-learning (e-L)		10	0,4
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń			

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Pogłębiona znajomość biochemii obejmująca najważniejsze grupy cząsteczek biologicznych (białek, kwasów nukleinowych, węglowodanów i lipidów).
C2	Poznanie i zrozumienie wybranych szlaków metabolicznych.
C3	Przygotowanie studenta do samodzielnego korzystania z zasobów naukowych baz danych.
C4	Zapoznanie studentów z biofizycznymi podstawami działania zmysłu słuchu i wzroku
C5	Zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi wykorzystania fal mechanicznych i elektromagnetycznych w medycynie
C6	Zapoznanie studentów z podstawami biotermodynamiki
C7	Zapoznanie studentów z wpływem wybranych czynników fizycznych na organizm człowieka

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)

zgodnie ze standardami uczenia się	
------------------------------------	--

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

A.W.13	budowę chromosomów i molekularne podłoże mutagenyzy
A.W.18	rolę witamin, aminokwasów, nukleozydów, monosacharydów, kwasów karboksylowych i ich pochodnych, wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynach ustrojowych
A.W.16	podstawy fizykochemiczne działania zmysłów wykorzystujących fizyczne nośniki informacji (fale dźwiękowe i elektromagnetyczne).
A.W.17	mechanizmy regulacji i biofizyczne podstawy funkcjonowania metabolizmu w organizmie.
A.W.19	wpływ na organizm człowieka czynników zewnętrznych takich jak temperatura, grawitacja, ciśnienie, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące, w tym radonu występującego w środowisku;

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

A.U.07	współuczestniczyć w doborze metod diagnostycznych w poszczególnych stanach klinicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu biochemii i biofizyki.

**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	(pole nieobowiązkowe) Efekty w zakresie
--------------------------	--

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

W1	
----	--

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	
----	--

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

K.07	dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych.
------	---

6. ZAJĘCIA

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
-------------	-------------------	--------------------

Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

e-learning	Treści programowe – Biochemia W01 - Aminokwasy, peptydy, białka. Budowa aminokwasów białkowych i ich właściwości chemiczne. Aminokwasy jako cząsteczki sygnalizacyjne i syntony w syntezie wybranych biomolekuł. Cztery poziomy organizacji strukturalnej białka. Związek struktury białka z pełnioną funkcją. W02 – Kwasy nukleinowe. Prawidłowa budowa DNA i RNA, znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych. Budowa materiału genetycznego od nukleotydów przez nukleosomy do chromatyny. Replikacja DNA, transkrypcja i translacja. Kod genetyczny: definicja, cechy, znaczenie uniwersalności. Efekt epigenetyczny. Rodzaje mutacji – przyczyny i skutki fizjologiczne. W03 – Enzymy. Klasyfikacja enzymów. Rola enzymów w komórce. Podstawowe informacje o mechanizmie katalizy enzymatycznej. Mechanizmy regulacji aktywności enzymów. Inhibicja enzymatyczna. Rodzaje inhibicji. Znaczenie biomedyczne. W04 – Cukrowce. Budowa cukrowców i ich klasyfikacja. Wiązanie glikozydowe. Policukry złożone - glikolipidy i glikoproteiny, znaczenie fizjologiczne. Glikozaminoglikany – występowanie i rola w organizmie. W05 – Lipidy. Budowa kwasów tłuszczowych. Pojęcie endogennych i egzogennych kwasów tłuszczowych - rola w organizmie człowieka. Podział lipidów. Funkcje lipidów. Budowa błon komórkowych. Rodzaje transportu przez błonę komórkową. W06 – Cykl Krebsa i oddychanie komórkowe. Znaczenie cyklu Krebsa. Synteza i znaczenie acetylokoenzymu A. Mechanizm działania łańcucha transportu elektronów w mitochondrium. Fosforylacja oksydacyjna. Porównanie bilansu oddychania tlenowego i beztlenowego. Rozprężanie mitochondriów. W07 – Metabolizm aminokwasów. Udział ubikwityny w degradacji białek w proteasomach. Rola transaminacji w degradacji aminokwasów białkowych. Rola kwasu glutaminowego i alaniny w usuwaniu i transporcie grup aminowych z aminokwasów. Znaczenie cyklu ornitynowego w metabolizmie aminokwasów. W08 – Metabolizm cukrowców. Podstawowe informacje o metabolizmie cukrowców. Transport glukozy przez błonę komórkową. Glikoliza. Synteza i degradacja glikogenu. Homeostaza glukozy – regulacja i znaczenie fizjologiczne. Glukoneogeneza. Cykl Corich (kwasu mlekowego). W09 - Metabolizm lipidów. Trawienie i wchłanianie lipidów w układzie pokarmowym. Rola kwasów żółciowych w trawieniu tłuszczów. Transport lipidów w organizmie - budowa i klasyfikacja lipoprotein transportujących tłuszcze. Rola karnityny. Synteza i katabolizm kwasów tłuszczowych. Synteza i znaczenie ciał ketonowych.	A.W.13 A.W.17 A.W.18
------------	--	-------------------------------------

Załącznik nr 4A do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów
(stanowiącej załącznik do Zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

	W10 – Metabolizm zasad azotowych. Podstawowe informacje dotyczące syntezy i degradacji zasad azotowych. Synteza i degradacja hemu. Przyczyny powstawania dny moczanowej i sposoby jej leczenia	
Seminarium	S01 - <i>Kwasy nukleinowe</i>. Ekspresja genów i epigenetyka. Mutacje i choroby. Terapie genowe i komórkowe. S02 – <i>Białka</i>. Rola białek w organizmie. Podział białek pod względem budowy i właściwości fizykochemicznych. Wpływ struktury białek na pełnione przez nie funkcje w fizjologii i patologii. S03 - <i>Enzymy</i>. Klasyfikacja enzymów. Wpływ parametrów fizykochemicznych na aktywność enzymatyczną. Regulacja allosteryczna aktywności enzymów. Witaminy i mikroelementy jako kofaktory enzymów. S04 – <i>Metabolizm węglowodanów i oddychanie komórkowe</i>. Glikoliza w warunkach tlenowych i beztlenowych. Regulacja hormonalna przemian glikogenu i glukozy. Związek cyklu Krebsa i transportu elektronów w łańcuchu oddechowym z syntezą ATP w mitochondriach. Efekt Warburga. Bilans energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego. Rozprężanie fosforylacji oksydacyjnej. S05 – <i>Integracja metabolizmu</i>. Hormonalna regulacja szlaków metabolizmu węglowodanów, białek i tłuszczów.	A.W.13 A.W.17 A.W.18
Wykład	Treści programowe – Biofizyka W01 - Podstawy biofizyki zmysłu słuchu i wzroku. Przykłady wykorzystanie fal mechanicznych i elektromagnetycznych w medycynie. Drgania, fale mechaniczne, dźwięk, natężenie , poziom natężenia , poziom ciśnienia akustycznego, poziom głośności, biofizyczne aspekty budowy ucha, ultradźwięki i infradźwięki, wykorzystanie ultradźwięków w medycynie. Fale elektromagnetyczne, widmo fal elektromagnetycznych, podstawy optyki geometrycznej i falowej, budowa oka (układ optyczny i receptorowy), wady soczewek, podstawowe wady wzroku, przykłady wykorzystania fal elektromagnetycznych w diagnostyce i terapii. W02 - Biotermodynamika – wybrane zagadnienia. Układ termodynamiczny, pojęcie temperatury i ciepła, potencjały termodynamiczne (energia wewnętrzna, entalpia, entalpia swobodna, energia swobodna), pojęcie entropii, zasady termodynamiki, mechanizmy transportu energii cieplnej, transport masy (dyfuzja, dyfuzja przez błonę, osmoza), transport ładunków elektrycznych (potencjał dyfuzyjny, potencjał błonowy), równowaga Donnana. W03 - Wpływ wybranych czynników zewnętrznych na organizm człowieka – podstawowe wiadomości. Wpływ niskiej i wysokiej temperatury, niskiego i wysokiego ciśnienia, grawitacji (przeciążenia i nieważkość) oraz promieniowania jonizującego i niejonizującego na organizm człowieka.	A.W 16 A.W 17 A.W 19

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Berg J., Tymoczko J.L., Stryer L., Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018 i nowsze
2. Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wydawnictwo Lekarskie PZWL 2018 i nowsze
3. Wykłady z Biochemii w e-learningu.
4. Biofizyka, Podręcznik dla studentów, Feliks Jaroszyk, PZWL 2018

Uzupełniająca

1. Biofizyka 500 pytań testowych, Piotr Jeleń, Maria Sobol, Jakub Zieliński, PZWL, 2016

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
A.W.13 A.W 17 A.W 18	BIOCHEMIA 1. Wysłuchanie wykładów w formie elektronicznej na platformie e-learningowej i zaliczenie testów kończących poszczególne wykłady. 2. Seminaria (10 zajęć po 2 godziny dydaktyczne) w formie stacjonarnej	100% prawidłowych odpowiedzi ze wszystkich testów kończących wykłady, potwierdzone uzyskaniem Certyfikatu. Obecność obowiązkowa
A.W 16 A.W 17 A.W 19	BIOFIZYKA 1. Zaliczenie na platformie e-learningowej quizów do każdego z wykładów prowadzonych w formie kontaktowej Zaliczenie przedmiotu Biochemia i Biofizyka - test jednokrotnego wyboru w systemie elektronicznym (45 pytań)	100% poprawnych odpowiedzi 60% (27 z 45 pkt) poprawnych odpowiedzi

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)

BIOCHEMIA

Potwierdzeniem wysłuchania wykładów w e-learningu jest rozwiązanie testów jednokrotnego wyboru zamieszczonych na końcu każdego wykładu. Warunkiem zaliczenia testu z tematyki danego wykładu jest udzielenie 100% poprawnych odpowiedzi (maksymalna liczba prób zaliczenia wynosi 5). Student, który nie zaliczył testu zobowiązany jest do skontaktowania się z osobą odpowiedzialną za prowadzenie zajęć z Biochemii w celu ustnego zaliczenia tematyki wykładu.

Seminaria odbywają się w formie stacjonarnej. Obecność na seminariach jest obowiązkowa. Studenci nieobecni na zajęciach ze swoją grupą powinni zgłosić się na seminarium z danej tematyki z inną grupą, informując o tym osobę prowadzącą. Dozwolona jest jedna nieobecność. Zajęcia, na których student był nieobecny należy zaliczyć ustnie u osoby prowadzącej. Brak ustnego zaliczenia materiału z powodu nieobecności lub opuszczenie więcej niż jednego seminarium uniemożliwia przystąpienie do zaliczenia. Spóźnienie na seminarium powyżej 10 minut traktowane jest jako nieobecność.

Zaliczenie odbywa się w formie testu jednokrotnego wyboru w systemie elektronicznym. Na podstawie liczby uzyskanych punktów wystawiana jest ocena. Podstawą zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum 60% punktów (27 z 45, ocena dostateczna) z testu. W przypadku niezaliczenia testu w pierwszym terminie, studenci mogą przystąpić do zaliczenia poprawkowego, które odbywa się również w formie testowej w systemie elektronicznym. Podstawą zaliczenia przedmiotu w drugim terminie jest uzyskanie minimum 60% (27 z 45) punktów z testu; w tym wypadku ocena końcowa jest średnią ocen uzyskanych w pierwszym i drugim terminie. Studenci, którzy nie osiągną wymaganego minimum punktacji w pierwszym i drugim terminie, po uzyskaniu pisemnej zgody Dziekana, mogą przystąpić do zaliczenia komisyjnego, które odbywa się w formie ustnej.

Strona internetowa Zakładu Biochemii i Żywienia (NZZ): <https://biochemiawnoz.wum.edu.pl/>

Osoba odpowiedzialna za zajęcia z Biochemii – prof. dr hab. Katarzyna Koziak, kontakt katarzyna.koziak@wum.edu.pl nr tel. 22 1166128; dr Oliwia Zegrocka-Stendel, kontakt oliwia.stendel@wum.edu.pl nr tel. 22 116 6174

Informacje i komunikaty dotyczące Biochemii będą się pojawiały na platformie e-learningowej WUM i/lub na stronie Zakładu Biochemii i Żywienia.

BIOFIZYKA

Strona internetowa Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii: <https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl/biochemia-i-biofizyka>

Wykłady z biofizyki (3 wykłady - 5 godzin dydaktycznych) odbędą się zgodnie z planem dydaktycznym. Po wykładach odpowiednie pliki zostaną udostępnione na platformie e-learningowej WUM. Potwierdzeniem uczestnictwa w wykładzie będzie rozwiązanie na platformie e-learningowej w wyznaczonym czasie quizu jednokrotnego wyboru (4 opcje odpowiedzi do każdego pytania). Quiz zostanie uznany za zaliczony jeśli student/studentka odpowie poprawnie na wszystkie pytania. Liczba podejść do testu jest nieograniczona. Zaliczenie quizów jest warunkiem koniecznym przystąpienia do testu końcowego. Ewentualną potrzebę konsultacji z biofizyki, jej termin i miejsce można uzgodnić poprzez starościny/starostę roku.

W razie jakichkolwiek wątpliwości proszę kontaktować się z osobą odpowiedzialną za zajęcia z biofizyki (piotr.jelen@wum.edu.pl). Odpowiedzi będą udzielane jedynie, gdy pytanie zostanie wysłane z poczty studenckiej WUM.

Wszelkie dalsze informacje i komunikaty dotyczące biofizyki będą się pojawiały w miarę potrzeb na platformie e-learningowej WUM lub na stronie internetowej Zakładu Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii.

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