



Biochemia i Biofizyka

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2026/2027
Wydział	Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek studiów	Położnictwo
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	Biochemia: Zakład Biochemii i Żywnienia 02-097 Warszawa ul. Banacha 1B Biofizyka: Zakład Biofizyki, Fizjologii i Patofizjologii ul Chałubińskiego 5, 02-004 Warszawa https://biofizyka-fizjologia.wum.edu.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Biochemia: prof. dr hab. Katarzyna Koziak Biofizyka Prof. dr hab. n. med. Dariusz Szukiewicz
Koordynator przedmiotu	Biochemia: dr Oliwia Zegrocka-Stendel oliwia.stendel@wum.edu.pl tel. 22 611 6174 Biofizyka: mgr Tomasz Siedlecki tomasz.siedlecki@wum.edu.pl tel. 22-628-78-46
Osoba odpowiedzialna za sylabus	Biochemia: 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 Małgorzata Dutkiewicz, dr Maria Sikorska, prof. dr hab. Iwonna Rahden-Staroń Biofizyka: dr Agnieszka Malinowska, dr Edyta Wróbel, dr Mateusz Wątroba, dr Maciej Pylak, mgr Tomasz Siedlecki

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	I rok / I semestr	Liczba punktów ECTS	2
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W) Biofizyka (e-L)		10	0,36
seminarium (S) Biochemia		25	0,91
seminarium (S) Biofizyka		5	0,185
ćwiczenia (C)			
e-learning (e-L) Biochemia		5	0,185
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń Biofizyka		10	0,36

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	Przygotowanie do wykonywania zawodu położnej poprzez zapoznanie z podstawami fizycznymi metod diagnostycznych stosowanych w położnictwie.
C2	Poznanie wpływu czynników fizycznych na organizm człowieka.
C3	Poznanie zjawisk fizycznych towarzyszących działaniu zmysłów człowieka.
C4	Pogłębiona znajomość biochemii obejmująca najważniejsze grupy cząsteczek biologicznych (białek, kwasów nukleinowych, węglowodanów i lipidów).
C5	Poznanie i zrozumienie wybranych szlaków metabolicznych.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 10 października 2024)

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

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

A.W.16	budowę chromosomów oraz molekularne podłoże mutagenезy;
A.W.22	mechanizmy regulacji i biofizyczne podstawy funkcjonowania metabolizmu w organizmie człowieka
A.W.23	rolę witamin, aminokwasów, nukleozydów, monosacharydów, kwasów karboksylowych i ich pochodnych, wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynach ustrojowych;
A.W.28	poszczególne grupy leków, substancje czynne zawarte w lekach, zastosowanie leków oraz postacie i drogi ich podawania;
A.W.21	podstawy fizykochemiczne działania zmysłów wykorzystujących fizyczne nośniki informacji (fale dźwiękowe i elektromagnetyczne)
A.W.24	wpływ na organizm czynników zewnętrznych takich jak: temperatura, grawitacja, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące;
A.W.35	metody obrazowania i zasady przeprowadzania obrazowania tymi metodami oraz zasady ochrony radiologicznej.

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

A.U.02	opisywać zmiany w funkcjonowaniu organizmu człowieka jako całości w sytuacji zaburzenia jego homeostazy;
A.U.07	współuczestniczyć w doborze metod diagnostycznych w poszczególnych stanach klinicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu biochemii i biofizyki;
A.U.17	stosować się do zasad ochrony radiologicznej.

**W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 10 października 2024 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:	

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe - Biochemia	Efekty uczenia się
Wykłady (e-L)	e-L01 – <i>Aminokwasy, peptydy, białka</i>. Budowa aminokwasów białkowych i ich właściwości chemiczne. Aminokwasy jako cząsteczki sygnalizacyjne i prekursorzy w syntezie wybranych biomolekuł. Cztery poziomy organizacji strukturalnej białka. Związek struktury białka z pełnioną funkcją. e-L02 – <i>Kwasy nukleinowe</i>. Prawidłowa budowa DNA i RNA, znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych. Budowa materiału genetycznego od nukleotydów przez nukleosomy do chromatyny. Replikacja DNA, transkrypcji i translacji. Kod genetyczny: definicja, cechy, znaczenie uniwersalności. Regulacja epigenetyczna ekspresji genów. Rodzaje mutacji – przyczyny i skutki fizjologiczne. e-L03 – <i>Enzymy</i>. Klasyfikacja enzymów. Rola enzymów w komórce. Podstawowe informacje o mechanizmie katalizy enzymatycznej. Mechanizmy regulacji aktywności enzymów. Inhibicja enzymatyczna. Rodzaje inhibicji. Znaczenie biomedyczne. e-L04 – <i>Lipidy</i>. Budowa kwasów tłuszczowych i lipidów. Pojęcie endogennych i egzogennych kwasów tłuszczowych, rola w organizmie człowieka. Budowa błon komórkowych. Rodzaje transportu przez błonę komórkową. Synteza i β-oksydacja kwasów tłuszczowych. Przemiany cholesterolu w organizmie – znaczenie fizjologiczne. Transport lipidów w organizmie. Fizjologiczna rola ciał ketonowych. e-L05 – <i>Cukrowce</i>. Budowa cukrowców i ich klasyfikacja. Policukry złożone - glikolipidy i glikoproteiny, znaczenie fizjologiczne. Glikozaminoglikany – występowanie i rola w organizmie.	A.W.16 A.W.22 A.W.23
Seminaria	S01 - <i>Kwasy nukleinowe i nukleotydy</i>. Budowa DNA i RNA, ekspresja genów i regulacja epigenetyczna ekspresji genów. Mutacje. Funkcje nukleotydów oraz ich zastosowania medyczne: szczepionki mRNA, terapie genowe, analogi nukleotydów. S02 – <i>Białka – budowa, funkcje i znaczenie biologiczne</i>. Rola białek w organizmie. Podział białek pod względem budowy i właściwości fizykochemicznych. Wpływ struktury białek na pełnione przez nie funkcje. Hemoglobina - struktura i funkcje. Hipoalbuminemia – przyczyny i skutki. Nieprawidłowo zbudowane białka i związane z tym patologie. Białka jako markery w diagnostyce zmian patologicznych.	A.W.16 A.W.22 A.W.23 A.W.28 A.U.02

S03 - <i>Enzymy</i>. Klasyfikacja enzymów. Wpływ parametrów fizyko-chemicznych na aktywność enzymatyczną. Regulacja allosteryczna aktywności enzymów. Witaminy i mikroelementy jako kofaktory enzymów. S04 - <i>Węglowodany i regulacja stężenia glukozy</i>. Klasyfikacja węglowodanów i ich rola w organizmie człowieka. Szlaki przemian glikogenu i glukozy - znaczenie dla pracy mięśni i mózgu. Zaburzenia metabolizmu węglowodanów – kontrola glikemii. Węglowodany jako nośniki leków. Węglowodany w materiałach opatrunkowych. S05 - <i>Lipidy – rola w organizmie człowieka</i>. Funkcje i klasyfikacja lipidów. Kwasy tłuszczowe: budowa i rola. Cholesterol: źródła i rola fizjologiczna. Trawienie, wchłanianie i transport lipidów. Eikozanoidy – synteza i znaczenie. β-oksydacja kwasów tłuszczowych i wykorzystanie lipidów jako źródła energii. Regulacja metabolizmu lipidów. Ketogeneza i metabolizm lipidów w głodzeniu oraz zaburzeniach gospodarki węglowodanowej. Zaburzenia metabolizmu lipidów i ich znaczenie kliniczne – miażdżycza i choroby sercowo-naczyniowe. S06 - <i>Bioenergetyka - oddychanie komórkowe w warunkach tlenowych i beztlenowych</i>. Związek cyklu Krebsa i transportu elektronów w łańcuchu oddechowym z syntezą ATP w mitochondriach. Bilans energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego. Rozprężanie fosforylacji oksydacyjnej. S07 – <i>Równowaga wodno-elektrolitowa i kwasowo-zasadowa</i>. Skład pierwiastkowy płynów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Procesy dyfuzji i osmozy. Ciśnienie osmotyczne. Mechanizmy regulujące gospodarkę wodno-elektrolitową. Rola buforów w utrzymaniu stałego stężenia jonów wodorowych. S08 - <i>Metabolizm związków azotowych</i>. Cykl mocznikowy. Synteza i degradacja hemu. Metabolizm nukleotydów, przyczyny występowania dny moczanowej. S09 - <i>Biochemiczne podstawy działania hormonów</i>. Zaburzenia metabolizmu węglowodanów oraz choroby wynikające z nieprawidłowego wydzielania hormonów. Regulacje i zależności między szlakami metabolicznymi węglowodanów i lipidów. S10 - <i>Biochemiczne mechanizmy działania leków</i>. Cele molekularne leków: receptory, enzymy, kanały jonowe i transportery. Metody badania aktywności leków i ich oddziaływania z celami molekularnymi. Losy leku w organizmie: wchłanianie, dystrybucja, metabolizm i wydalanie. Genetyczne uwarunkowania indywidualnej odpowiedzi na leczenie. Mechanizmy toksyczności leków. S11 - <i>Podstawowe obliczenia chemiczne w praktyce medycznej</i>. Stężenia procentowe i molowe; przeliczanie jednostek masy, objętości, stężeń elektrolitów (mmol/L, mEq/L); obliczanie i ocena osmolarności/osmolalności roztworów; rozcieńczanie roztworów; obliczanie zawartości elektrolitów i innych składników w płynach do	
---	--

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.)

	infuzji; przygotowywanie roztworów o określonym stężeniu z dostępnych gotowych preparatów.	
	S12 - Zaliczenie	
	Treści programowe - Biofizyka	
Wykłady (e-L)	W1 „Biofizyka, fale i diagnostyka” W2 „ Biofizyka fal elektromagnetycznych i promieniowania jonizującego” W3 „Wpływ na funkcjonowanie organizmu czynników zewnętrznych takich jak: temperatura, grawitacja, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące” W4 „Podstawy biofizyki mięśni” W5. „Podstawy bioenergetyki procesów metabolicznych”	A.W21;A.W22; A.W35; A.W35; A.U17 A.W24; A.U17 A.W22 A.W22
Seminaria	S1 Podstawy fizyczne ultrasonografii S2 Badanie słuchu: audiometria i emisje otoakustyczne	A.W35; A.U07 A.W21; A.W22; A.U07

7. LITERATURA

Obowiązkowa

Biochemia

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

Biofizyka

1. W. Jakubowski “Podstawy ultrasonografii” PZWL Warszawa 2003
2. Jaroszyk F.: Biofizyka. PZWL, Warszawa 2013
3. Skrypt do ćwiczeń z biofizyki. Praca zbiorowa (Oficyna Wydawnicza WUM w Warszawie 2021)

Uzupełniająca

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
Np. A.W.1, A.U.1, K1	Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.	Np. próg zaliczeniowy
	Biochemia	

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.)

A.W.16 A.W.22 A.W.23 A.W.28 A.U.02	1. Zaliczenie na platformie e-learningowej quizów kończących poszczególne wykłady.	100% odpowiedzi prawidłowych ze wszystkich testów kończących wykłady, potwierdzone uzyskaniem Certyfikatu.
	2. Seminaria - 11 spotkań w formie stacjonarnej.	Obecność obowiązkowa i aktywny udział
A.W.21;A.W.22; A.W.24;A.W.35; A.U.17 A.W.35; A.W.21; A.W.22; A.U.07 A.U.02	Biofizyka	
	1. Na platformie e-learning: zaliczenie 5 quizów z tematyki każdego wykładu.	60% odpowiedzi prawidłowych
	2. Pod koniec każdego seminarium: zaliczenie pisemnego kolokwium (10 minut) z tematyki tego seminarium. Materiał do seminarium zamieszczony będzie wcześniej przed seminarium na platformie e-learning.	60% odpowiedzi prawidłowych
	Zaliczenie przedmiotu Biochemia i Biofizyka - test jednokrotnego wyboru (50 pytań)	60% (30 z 50 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 mają możliwość uczestniczenia w seminarium z danej tematyki z inną grupą, informując o tym osobę prowadzącą. Dopuszczalne są dwie nieobecności. Jeśli student nie mógł odbyć zajęć z inną grupą, tematykę seminarium, na którym student był nieobecny należy zaliczyć ustnie u osoby prowadzącej. Brak ustnego zaliczenia materiału z powodu nieobecności lub opuszczenie więcej niż dwóch seminariów uniemożliwia przystąpienie do zaliczenia. Spóźnienie na seminarium powyżej 15 minut traktowane jest jako nieobecność.

Zaliczenie odbywa się w formie testu jednokrotnego wyboru. Podstawą uzyskania oceny pozytywnej jest uzyskanie minimum 60% punktów (30 z 50) z testu. W przypadku niezaliczenia testu w terminie podstawowym studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe, zgodnie z Regulaminem Studiów WUM. Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych przez studenta we wszystkich terminach zaliczenia, do których przystąpił, z uwzględnieniem ocen niedostatecznych. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie w co najmniej jednym terminie minimum 60% punktów. Jeżeli średnia ocen ze wszystkich wykorzystanych terminów jest niższa niż 3,0, ale student uzyskał w ostatnim wykorzystanym terminie ocenę pozytywną, końcową oceną z przedmiotu jest 3,0.

Termin podstawowy zaliczenia Biochemii i Biofizyki odbywa się na ostatnim seminarium z Biochemii.

Daty terminów zaliczenia poprawkowego zostaną podane studentom za pośrednictwem platformy e-learningowej.

Ostatecznym terminem zaliczenia przedmiotu jest ostatni dzień sesji poprawkowej semestru zimowego, określony w organizacji roku akademickiego 2026/2027.

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, tel. 22 116 6128; dr Oliwia Zegrocka-Stendel, kontakt oliwia.stendel@wum.edu.pl 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

Wszystkie wykłady z biofizyki zamieszczane będą na platformie e-learning. Jedynie seminaria odbywają się w formie kontaktowej. Obecność na seminariach jest obowiązkowa. W przypadku niezaliczenia seminarium lub wykładu należy skontaktować się z osobą odpowiedzialną za prowadzenie zajęć z Biofizyki (tomasz.siedlecki@wum.edu.pl) w celu ustalenia terminu zaliczenia.

Warunkiem dopuszczenia do końcowego testu z biochemii i biofizyki jest zaliczenie wszystkich seminariów oraz wszystkich testów wykładowych zamieszczanych na platformie e-learningowej.

Tomasz Siedlecki odpowiedzialny za dydaktykę przyjmuje w środy od godz. 10 do 12

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

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