



Biochemia z elementami chemii

1. METRYCZKA

Rok akademicki	2025/2026
Wydział	Wydział Nauk o Zdrowiu
Kierunek studiów	Ratownictwo Medyczne
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
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. Katarzyna Koziak
Koordynator przedmiotu	dr Oliwia Zegrocka-Stendel olivia.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	prof. dr hab. Katarzyna Koziak, dr Oliwia Zegrocka-Stendel, dr Małgorzata Dutkiewicz, dr hab. Jarosław Walczak, dr Karolina Drabik, dr Jarosław Pankowski, dr Maria Sikorska, mgr Małgorzata Wieteska, dr Karolina Brokowska

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)			
seminarium (S)		20	
ćwiczenia (C)			
e-learning (e-L)		10	
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		20	

3. CELE KSZTAŁCENIA	
C1	
C2	
C3	

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
A.W.30.	budowę organizmu pod względem biochemicznym i podstawowe przemiany w nim zachodzące w stanie zdrowia i stanie choroby;

A.W.31.	budowę, funkcję i mechanizmy syntezy białek, lipidów, i polisacharydów oraz interakcje makrocząsteczek w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;
A.W.32.	równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie organizmu człowieka;
A.W.33.	podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne oraz sposoby ich regulacji;

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

A.U.10.	obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji chemicznych w roztworach izoosmotycznych jedno- i wieloskładnikowych;
A.U.11.	przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;

**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	
W2	

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	
U2	

Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:

RM1.K.05	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
Wykłady (e-L)	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.	A.W.30 A.W.31 A.W.32 A.W.33

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.)

	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 ubiquityny 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. W10 – Metabolizm zasad azotowych. Podstawowe informacje dotyczące syntezy i degradacji zasad azotowych. Synteza i degradacja hemu. Przyczyny powstawania dny moczanowej i sposoby jej leczenia.	
Seminaria	S01 - <i>Kwasy nukleinowe</i>. Ekspresja genów i epigenetyka. Mutacje i choroby. Terapie genowe i komórkowe. Metabolizm nukleotydów. S02 – <i>Białka</i>. Rola białek w organizmie. Podział białek pod względem budowy i właściwości fizykochemicznych. Wpływ struktury białek na	A.W.30 A.W.31 A.W.32 A.W.33 A.U.10

	pełnione przez nie funkcje. Hemoglobina - struktura i funkcje. Patologie związane z hemoglobiną. Katabolizm hemu - znaczenie kliniczne. Nieprawidłowo złożone białka i związane z tym patologie. Białka jako markery chorób. S03 – <i>Enzymy</i>. Klasyfikacja enzymów. Wpływ parametrów fizykochemicznych na aktywność enzymatyczną. Regulacja allosteryczna aktywności enzymów. Witaminy i mikroelementy jako kofaktory enzymów. S04 – <i>Węglowodany</i>. Klasyfikacja węglowodanów i ich rola w organizmie człowieka. Szlaki przemian glikogenu i glukozy - znaczenie dla pracy mięśni i mózgu. Zaburzenie metabolizmu węglowodanów – kontrola glikemii. Węglowodany jako nośniki leków. Węglowodany w materiałach opatrunkowych. S05 – <i>Oddychanie komórkowe</i> w warunkach tlenowych i beztlenowych. Związek cyklu Krebsa i transportu elektronów w łańcuchu oddechowym z syntezą ATP w mitochondriach. Bilans energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego. Rozprężanie fosforylacji oksydacyjnej S06 – <i>Biochemiczne podstawy działania hormonów</i> (insuliny, glukagonu, adrenaliny, kortyzolu, tyroksyny, aldosteronu i wazopresyny). Mechanizmy regulacji glikogenogenezy i glikogenolizy. Zaburzenia metabolizmu węglowodanów oraz choroby wynikające z nieprawidłowego wydzielania hormonów. Receptory hormonalne i ich rola w przekazywaniu sygnału prowadzącego do zmian w metabolizmie i ekspresji genów. S07 - <i>Biochemiczne mechanizmy działania leków</i>. Główne typy celów molekularnych. Biochemiczne metody badania oddziaływania leku-białko. Biomarkery odpowiedzi na leczenie. Wchłanianie, dystrybucja i metabolizm leków. Farmakogenomika - dlaczego każdy pacjent może inaczej reagować na ten sam lek. Przyczyny toksyczności leków. S08 - <i>Równowaga elektrolitowa</i>. Skład pierwiastkowy płynów wewnątrz- i zewnątrzkomórkowych. Procesy dyfuzji i osmozy. Równowaga wodno-elektrolitowa w organizmie człowieka. Mechanizmy regulujące gospodarkę wodno-elektrolitową. Rola buforów w utrzymaniu stałego stężenia jonów wodorowych. S09 - <i>Podstawowe obliczenia chemiczne</i>. Obliczanie stężeń procentowych, molowych, normalnych, osmolalnych. Przeliczanie jednostek masy i objętości, przeliczanie stężeń. S10 – Zaliczenie.	A.U.11
--	---	--------

7. LITERATURA

Obowiązkowa

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

Uzupełniająca

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
Np. A.W1, A.U1, K1	<i>Pole definiuje metody wykorzystywane do oceniania studentów, np. kartkówka, kolokwium, raport z ćwiczeń itp.</i>	<i>Np. próg zaliczeniowy</i>
A.W30, A.W31, A.W32, A.W33 A.U10, A.U11	- Wysłuchanie wykładów w formie elektronicznej, na platformie e-learningowej i zaliczenie testów kończących poszczególne wykłady. - Seminaria (10 zajęć po 2 godziny dydaktyczne) w formie stacjonarnej - Zaliczenie przedmiotu – Biochemia z elementami chemii - test jednokrotnego wyboru w systemie elektronicznym (45 pytań)	100% odpowiedzi prawidłowych ze wszystkich testów kończących wykłady, potwierdzone uzyskaniem Certyfikatu. Obecność obowiązkowa 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)

Potwierdzeniem wysłuchania wykładu w e-learningu jest rozwiązanie testu jednokrotnego wyboru zamieszczonego na końcu każdego wykładu. Warunkiem zaliczenia testu 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. Dozwolone są dwie nieobecności. Tematykę zajęć, na których student był nieobecny należy zaliczyć ustnie u osoby prowadzącej zajęcia. Brak ustnego zaliczenia materiału z powodu nieobecności lub opuszczenie więcej niż dwóch seminariów uniemożliwia przystąpienie do zaliczenia. Spóźnienie na seminarium powyżej 10 minut traktowane jest jako nieobecność.

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.)

Zaliczenie odbywa się w formie testu jednokrotnego wyboru w systemie elektronicznym.

Podstawą zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum 60% punktów (27 z 45) 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. 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/>

Pytania dotyczące realizacji zajęć z Biochemii proszę kierować do kierownika Zakładu prof. dr hab. Katarzyny Koziak w formie mailowej: katarzyna.koziak@wum.edu.pl lub telefonicznie, nr tel. 22 116 6128 lub do dr Oliwii Zegrockiej-Stendel, w formie mailowej: oliwia.stendel@wum.edu.pl lub telefonicznie, nr tel. 22 116 6174

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

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