

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025-2027/2028***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biochemia
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. Natalia Sybirna
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Natalia Sybirna (wykład) mgr inż. Olga Kołodziej (lab.)

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	30			45					6

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

WYKŁAD – EGZAMIN

LABORATORIUM – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone kursy z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej oraz organicznej.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zdobycie wiedzy o biochemicznych składnikach organizmów: budowa, funkcje i metabolizm oddzielnych klas cząsteczek biologicznych (aminokwasów, białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych) i procesów bioenergetycznych.
C ₂	Nabycie umiejętności wykonywania analizy jakościowej i ilościowej substancji organicznych oraz ich identyfikacji w materiale biologicznym.
C ₃	Pozyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie technik laboratoryjnych i metod prowadzenia badań materiałów biologicznych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	Wyjaśnia podstawowe procesy biochemiczne na różnych poziomach organizacyjnych: makrocząsteczek (kwasów nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów), komórek (organizacji strukturalnej komórek i ich funkcji), tkanek i organizmów.	K_Wo2, K_Wo3
EK_o2	Analizuje wybrane związki biochemiczne z wykorzystaniem technik analizy instrumentalnej oraz dostępnej aparatury	K_Wo4, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_U11
Ek_o3	Identyfikuje, izoluje i określa właściwości substancji biologicznie aktywnych.	K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_Ko3, K_Ko6
Ek_o4	Dąży do samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem dostępnej literatury naukowej.	K_U12, K_Ko3,
Ek_o5	Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	K_Ko2, K_Ko5, K_U11
Ek_o6	Wykazuje odpowiedzialność za sprzęt udostępniony podczas zajęć.	K_Wo9, K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Metabolizm – przemiany materii i energii w komórce i organizmie. Szlaki syntezy ATP.
Aminokwasy - struktura i właściwości.
Struktura i właściwości białek. Biologiczne funkcje białek.
Izolacja i oczyszczanie białek – metody i kryteria czystości; podstawowe techniki analizy białek.
Enzymy: podstawowe pojęcia i kinetyka. Mechanizm działania, regulacja aktywności.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Witaminy – rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalne w tłuszczach; rola i funkcje witamin w przemianie materii.
Struktura i funkcje węglowodanów.
Synteza i rozkład glikogenu. Glikoliza.
Szlak pentozofosforanowy. Glukoneogeneza
Charakterystyka fizyko-chemiczna lipidów, funkcje biologiczne.
Przemiany lipidów – rozkład i synteza.
Metabolizm aminokwasów: transaminacja, deaminacja, losy szkieletów węglowych. Cykl mocznikowy (ornitynowy).
Cykl kwasu cytrynowego (cykl Krebsa, TCA) – główne centrum integracji metabolizmu, skrzyżowanie szlaków katabolizmu i anabolizmu.
Od nukleotydu do genomu – organizacja i funkcje kwasów nukleinowych.
Syntezy matrycowe – replikacja, transkrypcja, translacja: mechanizmy molekularne i regulacja.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Obliczenia biochemiczne.
Reakcje charakterystyczne aminokwasów.
Podstawowe właściwości białek.
Chemiczna charakterystyka węglowodanów.
Właściwości chemiczne lipidów.
Izolacja mitochondriów z komórek eukariotycznych.
Analiza wybranych właściwości śliny i moczu.
Właściwości fizykochemiczne i biologiczne witamin.
Analiza ilościowa wybranych związków chemicznych
Techniki fizykochemiczne w badaniach biochemicznych – chromatografia żelowa.
Identyfikacja składu mieszaniny – chromatografia bibułowa i cienkowarstwowa.
Właściwości katalityczne oksydoreduktaz.
Charakterystyka enzymów z klasy hydrolaz.
Analiza kwasów nukleinowych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, praca w laboratorium, praca w grupach.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Obecność na wykładzie, egzamin pisemny	W
EK_02-06	Wejściówki na zajęciach, kolokwia cząstkowe, obserwacja w czasie zajęć.	LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną.

Warunkiem zaliczenia wykładów jest obecność na zajęciach (min. 80%) i/lub zaliczenie egzaminu. Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanej pozytywnej oceny z kolokwium, obecności i aktywności na zajęciach, oraz na złożeniu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów	75
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	95
SUMA GODZIN	173
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Berg J.M., Tymoczko J.L., Gatto G.J., Stryer L. *Biochemia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018, 1100 s. (ISBN 978-83-01-20184-5).
2. Nelson D.L., Cox M.M. *Biochemia Lehningera*. Polskie tłumaczenie funkcjonuje jako przekład starszego wydania A.L. Lehningera: *Biochemia. Molekularne podstawy struktury i funkcji komórki*, PWRiL, 1979, 795 s.
3. Murray R.K. *Ilustrowana biochemia Harpera*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018.
4. Ferrier D.R. *Biochemia. Ilustrowany przegląd Lippincotta (Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry)*. Edra Urban & Partner, 2024 (8. polskie wyd.), 624 s. (ISBN 978-83-66960-95-4).
5. Hames D.B., Hooper N.M.: *Biochemia. Krótkie wykłady*. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. L. Kłyszewko-Stefanowicz, „Ćwiczenia z biochemii” Warszawa 2003, PWN
2. „Ćwiczenia z biochemii”, praca zbiorowa, Olsztyn 2003, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego,
3. Salvay J.G.: *Biochemia w zarysie*. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2012
4. Staniec J., Bojarska B. „Ćwiczenia z biochemii dla studentów biologii” Kraków 1998, WSP
5. M. Toczko, A. Grzesińska, „Materiały do ćwiczeń z biochemii ” Warszawa 1997, SGGW
6. Marciniak-Darmochwał K, „Przewodnik do ćwiczeń z biochemii”, Olsztyn 2007 7. Niraz S, „Biochemia-materiały do nauki dla studentów”, Siedlce WWSRP 1998

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej