

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biochemia</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	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	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Natalia Sybirna (Wykład), dr hab. Anna Lewińska, prof. UR (Wykład); dr inż. Anna Górka (Ćwiczenia); dr inż. Jagoda-Adamczyk-Grochala (Ćwiczenia); dr inż. Anna Deręgowska (Ćwiczenia), dr Katarzyna Solarska-Ściuk (Ćwiczenia)

\* -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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

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 <sub>1</sub>	Zdobycie wiedzy o biochemicznych składnikach organizmów: budowa, funkcje i metabolizm oddzielnych klas cząsteczek biologicznych (aminokwasów, białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych) i procesów bioenergetycznych.
C <sub>2</sub>	Nabycie umiejętności wykonywania analizy jakościowej i ilościowej substancji organicznych oraz ich identyfikacji w materiale biologicznym.
C <sub>3</sub>	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 <sup>1</sup>
EK_01	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_02	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_03	Identyfikuje, izoluje i określa właściwości substancji biologicznie aktywnych.	K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_Ko3, K_Ko6
Ek_04	Dąży do samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem dostępnej literatury naukowej.	K_U12, K_Ko3,
Ek_05	Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	K_Ko2, K_Ko5, K_U11
Ek_06	Wykazuje odpowiedzialność za sprzęt udostępniony podczas zajęć.	K_Wo9, K_Ko4

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Metabolizm: podstawowe pojęcia i organizacja.
Aminokwasy - struktura i właściwości.
Struktura i właściwości białek. Sekwencjonowanie białek. Biologiczne funkcje białek.
Oczyszczanie białek. Metody badań białek.
Enzymy: podstawowe pojęcia i kinetyka. Mechanizm działania, regulacja aktywności.
Witaminy – rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalne w tłuszczach; rola i funkcje witamin w przemianie materii.

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

Struktura i funkcje węglowodanów.
Glikoliza.
Glukoneogeneza i szlak pentozofosforanowy. Synteza i rozkład glikogenu.
Charakterystyka fizyko-chemiczna lipidów: modyfikacje, funkcje biologiczne, biogeneza.
Struktura i funkcje błon plazmatycznych, mechanizmy transportu, rodzaje białek błonowych, transport przez błony.
Metabolizm kwasów tłuszczowych – degradacja i biosynteza.
Cykl kwasu cytrynowego. Fosforylacja oksydacyjna.
Ogólna charakterystyka metabolizmu aminokwasów. Cykl mocznikowy.
Integracja metabolizmu. Strategie regulacyjne.
Nukleotydy - budowa, funkcje i biosynteza.

#### B. Problematyka laboratoriów

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 z harmonogramu 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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</b>

\* 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. Murray R.K., Granner D.K., Mayers P.A., Rodwell V.W.: Biochemia Harpera. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014.
2. Stryer L., Berg J.M., Tymoczko J.L.: Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
3. Hames D.B., Hooper N.M.: Biochemia. Krótkie wykłady. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. L. Kłyszajko-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