

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2028

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biochemia kliniczna
Kod przedmiotu*	BK
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Medyczny Collegium Medicum, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Zakład Biochemii i Chemii Ogólnej
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV, semestr 8
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordinator	dr n. farm. Tomasz Kubrak
Imię i nazwisko osób prowadzących	dr n. farm. Tomasz Kubrak dr n. med. Mateusz Fic

* -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
8	30	-	-	60	-	-	-	-	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

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczenie kursów: biologia medyczna, biochemia, chemia kliniczna.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi i praktycznymi biochemii klinicznej jako nauki wspierającej diagnostykę laboratoryjną.
C2	Wyjaśnienie zależności pomiędzy procesami metabolicznymi a stanem zdrowia i choroby organizmu.
C3	Omówienie znaczenia biochemicznych markerów w diagnostyce, monitorowaniu i prognozowaniu różnych jednostek chorobowych.
C4	Nabycie umiejętności doboru odpowiednich badań biochemicznych w zależności od podejrzeń klinicznych.
C5	Kształcenie praktycznych umiejętności oznaczania wybranych parametrów biochemicznych z materiału biologicznego (surowica, osocze, moczu).
C6	Rozwijanie kompetencji w zakresie interpretacji wyników badań laboratoryjnych w kontekście diagnostycznym.
C7	Przygotowanie do wykorzystania wiedzy biochemicznej w praktyce klinicznej, badaniach naukowych oraz kształceniu ustawicznym.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna i rozumie zaburzenia ustrojowych przemian metabolicznych, charakteryzujących przebieg różnych chorób	E.W1.
EK_02	Zna czynniki chorobotwórcze zewnętrzne i wewnętrzne, modyfikowalne i niemodyfikowalne	E.W2.
EK_03	Zna patogenezę oraz symptomatologię chorób układów: sercowo-naczyniowego, moczowego, pokarmowego i ruchu, a także chorób metabolicznych, endokrynnych, nowotworowych, neurodegeneracyjnych oraz zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej	E.W3.
EK_04	Zna procesy regeneracji oraz naprawy tkanek i narządów	E.W4.
EK_05	Zna metody oceny procesów biochemicznych w warunkach fizjologicznych i patologicznych	E.W5.
EK_06	Zna nowe osiągnięcia medycyny laboratoryjnej	E.W32.
EK_07	Potrafi wskazywać zależności pomiędzy zaburzeniami przemian metabolicznych, jednostką chorobową, stylem życia, płcią i wiekiem pacjenta a wynikami laboratoryjnych badań diagnostycznych	E.U7.
EK_08	Potrafi dobierać testy biochemiczne odpowiednie do rozpoznania, diagnostyki różnicowej i monitorowania przebiegu wybranych chorób	E.U8.
EK_09	Potrafi wykonywać jakościowe i ilościowe badania biochemiczne niezbędne do oceny zaburzeń szlaków metabolicznych w różnych stanach klinicznych	E.U9.
EK_10	Potrafi wykonywać oznaczenia parametrów równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej	E.U10.

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

EK_11	Potrafi przewidywać wpływ przebiegu choroby i postępowania terapeutycznego na wyniki badań laboratoryjnych	E.U11.
EK_12	Potrafi przeprowadzać krytyczną analizę informacji zawartych w publikacjach naukowych dotyczących zagadnień medycyny laboratoryjnej.	E.U27

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wykład 1. Biochemia kliniczna – wprowadzenie. Rola biochemii klinicznej w medycynie. Podstawowe parametry biochemiczne krwi i moczu. Biochemiczne wskaźniki uszkodzenia komórek i narządów.
Wykład 2. Biochemia białek osocza i moczu. Skład i funkcje białek osocza. Dysproteinemie (np. szpiczak plazmocytowy, niedobory odporności). Białkomocz – mechanizmy biochemiczne i znaczenie kliniczne.
Wykład 3. Biochemia gospodarki wodno-elektrolitowej i równowagi kwasowo-zasadowej. Podstawowe mechanizmy utrzymania homeostazy. Biochemiczne wskaźniki odwodnienia, przewodnienia. Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (kwasica, zasadowica).
Wykład 4. Biochemia gospodarki wapniowo-fosforanowej i mineralnej. Regulacja biochemiczna Ca, P, Mg. Rola hormonów (PTH, kalcytonina, witamina D). Zaburzenia mineralizacji kości i ich markery biochemiczne.
Wykład 5. Biochemia gospodarki węglowodanowej i lipidowej. Mechanizmy regulacji glukozy i insulinooporność. Biochemia cukrzycy i jej powikłań. Lipidy w diagnostyce: hiperlipidemie, miażdżyca.
Wykład 6. Biochemia kliniczna układu krzepnięcia i układu sercowo-naczyniowego. Biochemiczne czynniki krzepnięcia, fibrynoliza. Markery uszkodzenia mięśnia sercowego (troponiny, CK-MB). Biochemia miażdżycy i stresu oksydacyjnego.
Wykład 7. Biochemia chorób nerek i przewodu pokarmowego. Biochemiczne wskaźniki funkcji nerek (mocznik, kreatynina, cystatyna C). Zaburzenia gospodarki kwasowo-zasadowej w chorobach nerek. Enzymy i markery w diagnostyce chorób wątroby i trzustki.
Wykład 8. Biochemia endokrynologiczna. Biochemiczne wskaźniki funkcji tarczycy, nadnerczy, trzustki. Diagnostyka laboratoryjna zespołów endokrynnych. Rola hormonów w regulacji metabolizmu.
Wykład 9. Biochemia kliniczna układu odpornościowego i nowotworów. Markery biochemiczne odpowiedzi immunologicznej. Immunochemia przeciwciał. Biochemiczne markery nowotworowe – zastosowania i ograniczenia.
Wykład 10. Biochemia kliniczna w szczególnych sytuacjach. Biochemia w pediatrii i wieku podeszłym. Biochemia w monitorowaniu ciąży. Biochemia w stanach nagłych: niedotlenienie, zatrucie, sepsa. Biochemia w monitorowaniu terapii i toksykologii klinicznej.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści merytoryczne
1. Znaczanie całkowitej zawartości białka w surowicy – praktyczne wykorzystanie metody biuretowej, opracowanie krzywej kalibracyjnej i obliczanie współczynnika kalibracji.
2. Oznaczanie albuminy w osoczu – porównanie dwóch technik barwnikowych: z użyciem zieleni bromokrezolowej i czerwieni bromokrezolowej.
3. Analiza białkomoczu – wyznaczanie stężenia białka w moczu metodami Extona i Bradforda, a także obliczanie zawartości białka w dobowej zbiorce moczu.
4. Diagnostyka laboratoryjna albuminurii i czynności nerek – oznaczanie stężenia kreatyniny metodą Jaffego oraz obliczanie wskaźnika albumina/kreatynina (ACR).
5. Oznaczanie katepsyny B / katepsyny D w materiale tkankowym – praktyczne badanie aktywności katepsyny B/katepsyny D w wyciągu z wątroby.

6. Analiza aktywności antytrypsynowej surowicy – doświadczalne wykazanie działania inhibitorów proteaz w surowicy krwi.
7. Test diagnostyczny enzymów wątrobowych – oznaczanie γ -glutamylotranspeptydazy (GGTP) w surowicy krwi.
8. Analiza enzymów w moczu – oznaczanie N-acetylo- β -D-glukozaminidazy (NAG) w moczu, oznaczanie stężenia kreatyniny metodą Jaffego, a także obliczanie wskaźnika NAG/kreatynina.
9. Badanie hemolizy – oznaczanie wolnej hemoglobiny w osoczu krwi metodą spektrofotometryczną.
10. Oznaczanie białek glikowanych – badanie hemoglobiny glikowanej we krwi pełnej oraz oznaczanie fruktozaminy w surowicy krwi.
11. Ocena zdolności antyoksydacyjnej – oznaczanie całkowitej pojemności antyoksydacyjnej osocza krwi metodą Ellmana.
12. Pomiar markerów stresu oksydacyjnego – oznaczanie zaawansowanych produktów utleniania białek (AOPP) oraz produktów peroksydacji lipidów z użyciem testu tiobarbituranowego (TBARS).
13. Diagnostyka laboratoryjna w niedokrwieniu – oznaczanie albuminy modyfikowanej niedokrwieniem (IMA) oraz pomiar albuminy w osoczu metodą barwnikową z użyciem czerwieni bromokrezolowej.
14. Markery nowotworowe. Test ELISA – oznaczanie antygenu PSA – praktyczne zastosowanie testu immunoenzymatycznego ELISA do detekcji swoistego antygenu prostaty (PSA).
15. Markery nowotworowe. Test ELISA – oznaczanie antygenu CAE – przeprowadzenie testu ELISA w celu oznaczenia antygenu karcinoembrionalnego (CEA) jako markera nowotworowego.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, przekazywanie pogłębionej wiedzy naukowej z zakresu biochemii klinicznej.

Laboratoria: wykonywanie doświadczeń, planowanie eksperymentów, formułowanie i analiza problemów badawczych, praca z bazami danych, opracowywanie i prezentacja wyników badań.

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_01-10	KOLOKWIMUM, EGZAMIN KOŃCOWY	w, ćw
EK_11-12	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach, wykonanie wszystkich zaplanowanych eksperymentów oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium wstępnego i sprawozdań.

Ocena z ćwiczeń jest wyliczana wg wzoru: $0,2 \times \text{średnia ocen z sprawozdań} + 0,8 \times \text{średnia ocen z kolokwium wstępnego}$.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na wykładach, uzyskanie zaliczenia z laboratoriów oraz zaliczenie na ocenę pozytywną końcowego egzaminu.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu w pierwszym terminie jest zaliczenie laboratorium.

Egzamin składa się z minimum 40 pytań testowych, jednokrotnego wyboru spośród 4 odpowiedzi.

Ostateczna ocena z przedmiotu jest wyliczana wg wzoru: $0,3 \times \text{oceny z lab.} + 0,7 \times \text{oceny z egzaminu}$.

Kryteria oceniania:

5,0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%

4,5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%

4,0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%

3,5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76%

3,0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68%

2,0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%

Ocena umiejętności:

3,0- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi chaotyczne, konieczne pytania naprowadzające

3,5- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, wymaga pomocy nauczyciela.

4,0- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, samodzielne. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach typowych.

4,5- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o podane piśmiennictwo uzupełniające. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach nowych i złożonych.

5,0- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o samodzielnie zdobyte naukowe źródła informacji

Ocena kompetencji społecznych:

ocenianie ciągłe przez nauczyciela (obserwacja)

dyskusja w czasie zajęć - opinie nauczyciela akademickiego

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	90
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	125
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

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Dembińska-Kieć A., Naskalski J. W., Solnica B.: Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Edra Urban & Partner, Wrocław, wyd. IV, 2017.
2. Angielski S., Jakubowski Z., Dominiczak M. Biochemia kliniczna. Wyd. Perseusz, 1999.
3. Sitkiewicz D. Patobiochemia. Wyd. MedPharm, 2019.

Literatura uzupełniająca:

1. Doniesienia naukowe opublikowane w renomowanych czasopismach (np. w „Clinical Biochemistry”), dotyczące najnowszych osiągnięć z zakresu biochemii klinicznej.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej