

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2028**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2026/2027

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Biochemia kliniczna
Kod przedmiotu*	BK
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordinator	
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -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
7	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**

Znajomość: struktury i właściwości związków organicznych i nieorganicznych występujących w ustroju; budowy i podstaw funkcjonowania komórek, tkanek i narządów; szlaków metabolicznych oraz znaczenia tych szlaków dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Umiejętność wykonania określonych analiz na podstawie udostępnionych opisów procedur analitycznych z wykorzystaniem podstawowych sprzętów laboratoryjnych.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Nabycie przez studenta wiedzy na temat: procesów biochemicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tkankowej oraz regulacji tych procesów, a także integracji metabolicznej; zaburzeń metabolizmu jako przyczyn i następstw stanów patologicznych; roli enzymów i metabolitów jako parametrów użytecznych w diagnostyce i monitorowaniu przebiegu różnych schorzeń
C2	Nabycie przez studenta umiejętności oceny wyników badań biochemicznych w odniesieniu do określonej jednostki chorobowej

#### 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	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, endokrynych, 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	E.U10.

<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.

	kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej	
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

<p>Treści merytoryczne (30h)</p> <p>Zaburzenia metabolizmu jako przyczyny i następstwa stanów patologicznych (chorób w tym także neuropsychiatrycznych i nowotworowych). Wpływ zaburzeń metabolizmu w poszczególnych narządach na funkcjonowanie innych narządów i całego organizmu. Enzymy, białka, hormony, lipidy, metabolity, elektrolity i pierwiastki śladowe wykorzystywane do oceny zaburzeń najważniejszych szlaków metabolicznych i procesów patologicznych. Biochemiczne parametry diagnostyczne stosowane w rutynowej diagnostyce i monitorowaniu przebiegu chorób oraz prognozowaniu i ocenie efektywności terapii.</p>
--

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

<p>Treści merytoryczne (60h)</p> <p><b>Elektrolity i równowaga kwasowo-zasadowa.</b> Przestrzenie wodne organizmu ludzkiego. Zaburzenia gospodarki wodnej i sodowej. Hiponatremia i hipernatremia. Zaburzenia gospodarki potasowej. Hipokaliemia i hiperkaliemia. Przemiana wapnia. Hipokalcemia i hiperkalcemia. Przemiana magnezu. Hipomagnezemia. Zaburzenia gospodarki fosforanowej. Hipofosfatemia i hiperfosfatemia. Przemiana chloru. Hipochloremia i hiperchloremia. Osmolalność surowicy i moczu. Luka osmolalna. Patofizjologia równowagi kwasowo-zasadowej. Mechanizmy uczestniczące w utrzymywaniu stałego pH krwi. Wskaźniki oceny równowagi kwasowo-zasadowej. Podział zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej. Przyczyny zaburzeń oddechowych i metabolicznych równowagi kwasowo-zasadowej oraz mechanizmy kompensacyjne. Mieszane postaci zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej. Znaczenie biologiczne pierwiastków śladowych: cynku, miedzi, litu, selenu, kobaltu, kadmu, ołowiu.</p> <p><b>Enzymy.</b> Wykorzystywane do oceny zaburzeń szlaków metabolicznych i procesów patologicznych. Lokalizacja enzymów w komórce. Izoenzymy i izoformy. Podział diagnostyczny enzymów i profile narządowe enzymów.</p> <p>Choroby serca: zawał serca - przydatność diagnostyczna nieenzymatycznych markerów zawału (troponiny, mioglobina), przydatność diagnostyczna enzymów: kinazy kreatynowej, izoenzymu sercowego kinazy kreatynowej, aminotransferazy asparaginianowej, dehydrogenazy mleczanowej. Choroby wątroby: marskość wątroby - przydatność diagnostyczna: aminotransferazy asparaginianowej, aminotransferazy alaninowej, dehydrogenazy mleczanowej, cholinoesterazy; ostre wirusowe zapalenie wątroby - przydatność diagnostyczna: aminotransferazy alaninowej, aminotransferazy asparaginianowej, dehydrogenazy mleczanowej, fosfatazy alkalicznej, gamma glutamyllopeptydazy; nowotwory wątroby - aminotransferazy alaninowej, aminotransferazy asparaginianowej, dehydrogenazy mleczanowej, fosfatazy alkalicznej, gamma glutamyllopeptydazy; kamica pęcherzykowa - przydatność diagnostyczna: fosfatazy alkalicznej, gamma glutamyllopeptydazy,</p>
--

aminotransferazy alaninowej, aminotransferazy asparaginianowej, dehydrogenazy mleczanowej; różnicowanie żółtaczek - przydatność diagnostyczna: aminotransferazy alaninowej, aminotransferazy asparaginianowej, dehydrogenazy mleczanowej, fosfatazy alkalicznej, gamma glutamyllopeptydazy.

**Lipidy.** Choroby trzustki: ostre zapalenie trzustki - przydatność diagnostyczna: amylazy, lipazy. Oznaczanie lipidów wykorzystywane jest do oceny zaburzeń gospodarki lipidowej, zagrożenia miażdżycą i rozwojem niektórych chorób, np. ostrego zapalenia trzustki (chylomikrony, TG) lub zakrzepicy - Lp(a), a także w diagnostyce choroby Alzheimera (izoforma apoE<sub>4</sub>). Poziom parametrów profilu lipidowego (cholesterol całkowity, TG, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol) a także ocena lipidogramu mogą być przydatne do ustalenia typu hyperlipoproteinemii (wg Europejskiego Towarzystwa Miażdżycowego lub wg kryterium Fredricksona).

Miażdżycza - przydatność diagnostyczna parametrów profilu lipidowego (cholesterol całkowity, TG, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol), Lp(a), niektórych apolipoprotein (apo AI, apoB, apoE). Ocena ryzyka miażdżycy u kobiet po menopauzie, w cukrzycy, w chorobie Cushinga – oznaczanie cholesterolu całkowitego, TG, HDL-cholesterolu, LDL-cholesterolu, niektórych apolipoprotein (apo AI, apoB). Znaczenie lipidów w diagnostyce chorób tarczycy (nadczynność i niedoczynność tarczycy) (cholesterol całkowity, TG), a także w diagnostyce zespołu metabolicznego (cholesterol całkowity, TG, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol) oraz zaburzeń lipidowych w przebiegu ciąży (cholesterol całkowity, TG, HDL-cholesterol). Diagnostyka chorób rzadkich (choroba rybiego oka, znaczenie apoAI i aktywności LCAT, choroby tangierskiej, apoAI, HDL-cholesterolu, choroby Andersona apoB<sub>48</sub>, chylomikronów).

**Białka i markery nowotworowe.** Osocze krwi – skład chemiczny i rola diagnostyczna. Białka specyficzne osocza i ich diagnostyczne znaczenie. Hipogammaglobulinemie.

Hipergammaglobulinemiapoliklonalna i monoklonalna. Diagnostyka biochemiczna chorych na szpiczaka mnogiego. Białka ostrej fazy – podział i znaczenie diagnostyczne. Diagnostyka biochemiczna chorób nowotworowych. Definicja, podział i znaczenie kliniczne markerów nowotworowych. Wymagania analityczne i kliniczne oznaczania stężenia markerów nowotworowych. Alfafetoproteina i hCG jako markery nowotworowe guzów niskozróżnicowanych. CEA jako podstawowy marker raka jelita grubego. CA 19-9 jako podstawowy marker raka trzustki. CA 15-3 jako podstawowy marker raka piersi. CA 125 i HE<sub>4</sub> jako podstawowe markery raka jajnika. PSA i fPSA jako podstawowe markery raka gruczołu krokowego.

**Przemiana węglowodanowa, azotowa i przemiana bilirubin.** Diagnostyka chorób wątroby i dróg żółciowych (amoniak, barwniki żółciowe: całkowita bilirubina); diagnostyka laboratoryjna żółtaczek (bilirubina frakcjonowana, sterkobilinogen, urobilinogen) diagnostyka chorób nerek (kreatynina mocznik, kwas moczowy, beta<sub>2</sub>-mikroglobulina); diagnostyka cukrzycy (glukoza, hemoglobina glikowana HbA<sub>1c</sub>, dobowy profil glikemii, testy tolerancji glukozy: próba z pojedynczym doustnym obciążeniem glukozą w wersji standardowej i skróconej, insulina); próby czynnościowe nerek (pomiar filtracji kłębuszkowej GFR i eGFR oraz wchłaniania zwrotnego wody); diagnostyka porfirii.

**Hormony i toksykologia.** Podstawy funkcjonowania układu hormonalnego: podwzgórze, przysadka, gruczoł dokrewny; zasady sprzężeń zwrotnych dodatnich i ujemnych. Diagnostyka nadczynności i niedoczynności przysadki (wazopresyna, hormon wzrostu, prolaktyna, TSH, ACTH, LH, FSH) Diagnostyka chorób tarczycy; algorytm postępowania w chorobach tarczycy (konieczność oznaczania TSH, FT<sub>4</sub> i FT<sub>3</sub>), choroby autoimmunologiczne tarczycy, przydatność diagnostyczna p-ciał przeciw tarczycowych (anty-TPO, anty-TG, TSI), diagnostyka nadczynności i niedoczynności nadnerczy (kortyzol całkowity i wolny, aldosteron, hormony płciowe, aminy katecholowe). Testy czynnościowe stymulujące i hamujące.

Diagnostyka ostrych zatruc: barbiturany, benzodiazepiny, salicylany, narkotyki, alkohole.

Przemiany alkoholi w ustroju, zatrucia tlenkiem węgla i związkami methemoglobinoformującymi. Zasady terapii monitorowanej. Leki immunosupresyjne (cyklosporyna i takrolimus). Monitorowanie stężenia digoksyny.  
**Kontrola jakości badań laboratoryjnych.** Wyniki prawdziwie dodatnie i prawdziwie ujemne, fałszywie dodatnie i fałszywie ujemne. Przedział referencyjny. Wartość odcięcia (cut-off). Wartości predykcyjne wyników badań laboratoryjnych. Pojęcia: czułości i swoistości analitycznej i diagnostycznej. Krzywa ROC i pole pod krzywą (AUC).

### 3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

*Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość*

*Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość*

*Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń*

## 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_01-12	KOLOKWIMUM PISEMNE, SPRAWOZDANIE PISEMNE, OBSERWACJE W TRAKCIE ZAJĘĆ, EGZAMIN KOŃCOWY	Ćw. W

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Obecność na wszystkich formach zajęć jest obowiązkowa.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu pisemnego testowego jest zaliczenie ćwiczeń. Zaliczenie ćwiczeń; wykonanie wszystkich zaplanowanych eksperymentów, zaliczenie sprawozdań, kolokwium wstępnych i końcowego.

Kryteria oceny:

- 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%

## 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)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	80
SUMA GODZIN	180
<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

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa: Dembińska-Kieć A., Naskalski J., Solnica B.: Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Wydanie IV, Wrocław 2018
Literatura uzupełniająca: Granner Daryl K. Biochemia Harpera. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej