

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2028

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Chemia kliniczna
Kod przedmiotu*	ChK
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Medycznych
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok studiów, semestr 5 i 6
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
5	15	40							4
6	15	40							4

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)
EGZAMIN

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość chemii i biologii na poziomie rozszerzonym szkoły średniej

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie się z metodami chemicznymi stosowanymi w diagnostyce biochemicznej w celu oceny stanu zdrowia człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień z zakresu metodyki jakościowego i ilościowego oznaczania stężeń węglowodanów, lipidów, białek i metabolitów tych związków w płynach ustrojowych
C ₂	Zapoznanie się z praktycznymi zagadnieniami związanymi z gospodarką elektrolitową oraz równowagą kwasowo-zasadową w stanie zdrowia i choroby człowieka.
C ₃	Zapoznanie się z obsługą aparatury pomiarowej, przeprowadzenia walidacji metody, kontroli jakości, oszacowania wiarygodności przeprowadzanych oznaczeń.

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	Student zna podstawowe problemy przedanalizycznej, analitycznej i poanalizycznej fazy wykonywania badań	F.W1
EK_02	Student zna czynniki wpływające na wiarygodność wyników badań laboratoryjnych	F.W2
EK_03	Student zna elementy diagnostycznej charakterystyki badań	F.W3
EK_04	Student zasady kontroli jakości badań laboratoryjnych i sposoby jej dokumentowania	F.W5
EK_05	Student zna teoretyczne i praktyczne aspekty metodyki jakościowego i ilościowego oznaczania stężeń węglowodanów, lipidów, białek i metabolitów tych związków w płynach ustrojowych;	F.W9
EK_06	Student zna teoretyczne i praktyczne aspekty metodyki oznaczania parametrów równowagi kwasowo-zasadowej i wodno-elektrolitowej	F.W10
EK_07	Student zna teoretyczne i praktyczne aspekty wykonywania prób czynnościowych	F.W11
EK_08	Student zna wytyczne dotyczące organizacji i zarządzania badaniami laboratoryjnymi w miejscu opieki nad pacjentem (POCT, Point of care testing);	F.W21
EK_09	Student potrafi oceniać przydatność materiału biologicznego do badań, przechowywać go i przygotowywać do analizy, kierując się zasadami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej	F.U4
EK_10	Student potrafi dobierać metodę analityczną odpowiednią do celu analizy, mając na uwadze sposób kalibracji, obliczania wyników, wymaganą dokładność wykonania	F.U5

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

	oznaczenia i analizę statystyczną z uwzględnieniem wiarygodności analitycznej wyników i ich przydatności diagnostycznej;	
EK_11	Student potrafi posługiwać się zarówno prostym i zaawansowanym technicznie sprzętem i aparaturą medyczną, stosując się do zasad ich użytkowania i konserwacji;	F.U6
EK_12	Student potrafi stosować procedury walidacji aparatury pomiarowej i metod badawczych	F.U7
EK_13	Student potrafi prowadzić i dokumentować wewnątrzlaboratoryjną i zewnątrzlaboratoryjną kontrolę jakości badań laboratoryjnych	F.U8
EK_14	Student potrafi wykonywać badania jakościowe i ilościowe parametrów gospodarki węglowodanowej, lipidowej, białkowej, elektrolitowej i kwasowo-zasadowej	F.U9
Kompetencje społeczne		
EK_15	Student jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	K.K1*
EK_16	Student jest gotów do pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia	K.K2*
EK_17	Student jest gotów do wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym	K.K3*
EK_18	Student jest gotów do identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu diagnosty laboratoryjnego w oparciu o zasady etyczne oraz formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej	K.K4*
EK_19	Student jest gotów do przestrzegania tajemnicy zawodowej i praw pacjenta	K.K5*
EK_20	Student jest gotów do korzystania z obiektywnych źródeł informacji	K.K6*
EK_21	Student jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	K.K7*
EK_22	Student jest gotów do podejmowania działań zawodowych z szacunkiem do pracy własnej i innych ludzi oraz dbania o powierzony sprzęt	K.K8*
EK_23	Student jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób	K.K9*

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne

Wykłady- Semestr 5

1. Pojęcie chemii klinicznej jako części diagnostyki laboratoryjnej. Zlecenie badań laboratoryjnych, pobieranie materiału do badań, rodzaje, probówek, skierowanie na badania, zabezpieczenie i transport materiału biologicznego. Czynniki wpływające na skład płynów ustrojowych. Wykorzystanie różnych materiałów biologicznych w diagnostyce laboratoryjnej.
2. Rodzaje błędów (przypadkowy, systematyczny itp.). Omówienie charakterystyki procedur analitycznych: ocena czułości i swoistości, dokładność, precyzja (powtarzalność i odtwarzalność). Rodzaje wzorców. Proces standaryzacji, kalibracji, zgodność pomiarowa, zakres i liniowość metody, walidacja procesu. Interferencje w metodach, ustalanie przedziału referencyjnego dla populacji, omówienie kontroli zewnątrz- i wewnątrzlaboratoryjnej.
3. Teoretyczne i praktyczne aspekty metodyki ilościowego oznaczania stężeń węglowodanów, lipidów, białek oraz metabolitów tych związków w materiale biologicznym.
4. Metody oznaczania niebiałkowych substancji azotowych w surowicy krwi i w moczu: mocznika, kreatyniny, amoniaku, kwasu moczowego. Pojęcie badań klirensowych
5. Metody diagnozowania i monitorowania przebiegu i leczenia chorób nerek. Wykrywanie ostrego uszkodzenia nerek. Wykrywanie i ocena stopnia zaawansowania przewlekłej choroby nerek.
6. Metody laboratoryjnej diagnostyki różnicowej chorób przewodu pokarmowego. Metody oznaczania bilirubiny α , β , γ i δ oraz kwasów żółciowych.
7. Badania laboratoryjne w ocenie gospodarki węglowodanowej – badania laboratoryjne w diagnostyce cukrzycy i jej powikłań. Metody oznaczania stężenia glukozy, ciał ketonowych, hemoglobiny glikowanej (HbA1c), fruktozaminy, pirogronianu i mleczanu. Pojęcie mikro i makroalbuminurii.

Wykłady- Semestr 6

1. Metodyka oznaczania aktywności enzymów.
2. Laboratoryjne badania diagnostyczne hormonów i elektrolitów. Badania równowagi kwasowo-zasadowej. Ocena laboratoryjna gospodarki tlenem. Oznaczanie stężenia hemoglobiny całkowitej i jej różnych postaci.
3. Współczesne markery sercowe. Metody oznaczania laboratoryjnych czynników ryzyka miażdżycy oraz choroby niedokrwiennej serca. Metody oznaczania laboratoryjnych markerów niedokrwienia i zawału mięśnia sercowego. Metody oznaczania troponin.
4. Profil lipidowy oraz oznaczenie lipoprotein. Metody oznaczania cholesterolu całkowitego,

HDL-cholesterolu, LDL, cholesterolu, triglicerydów, apolipoprotein, homocysteiny.

5. Diagnostyka zaburzeń metabolizmu pierwiastków śladowych oraz wybranych witamin.
6. Gospodarka mineralna. Omówienie metod oznaczania wapnia całkowitego i zjonizowanego, magnezu i fosforanów. Oznaczanie stężenia hormonów regulujących gospodarkę fosforanowo-wapniową.
7. Omówienie zmiany w parametrach laboratoryjnych w okresie ciąży, u pacjentów pediatrycznych i geriatrycznych. POCT porównanie wyników przy wykonywaniu aparatów w medycznym laboratorium diagnostycznym i POCT.
8. Analityczne aspekty oznaczania markerów nowotworowych.

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne

Ćwiczenia- semestr 5

1. Białka i inne składniki azotowe. Metody oznaczania stężenia niebiałkowych związków azotowych: mocznika, kreatyniny, amoniaku, kwasu moczowego. Metody oznaczania stężenia białka całkowitego, albuminy, globulin i immunoglobulin w różnych płynach biologicznych. Metody oznaczania stężenia białka całkowitego. Elektroforeza białek surowicy (proteinogram). Immunofiksacja moczu.
2. Elektrolity i równowaga kwasowo-zasadowa. Metody oznaczania elektrolitów w surowicy krwi i w moczu (jony sodowe, potasowe, chlorkowe). Parametry wyliczane równowagi kwasowo-zasadowej. Pomiar osmolalności płynów biologicznych. Luka anionowa. Gazometria krwi tętniczej. Diagnostyka laboratoryjna hipo- i hiperwolemii. Oznaczanie stężenia chlorków w surowicy metodą kolorymetryczną.
3. Metody oznaczania aktywności enzymów: aminotransferaza alaninowa – metoda kinetyczna z NADH, aminotransferaza asparaginianowej – metoda kinetyczna, kinaza kreatynowa – metoda kinetyczna, dehydrogenaza mleczanowa – metoda kinetyczna.
4. Laboratoryjna ocena funkcji wydalniczej nerek. Obliczenia klirensu kreatyniny. Obliczenia GFR różnymi metodami (obliczanie klirensu kreatyniny typu I (GFR) metodą klasyczną z oznaczaniem stężenia kreatyniny w surowicy i w moczu pochodzącym z dobowej zbiórki i korektą na powierzchnię ciała pacjenta; obliczanie klirensu kreatyniny typu II (eGFR) metodą MDRD z oznaczaniem stężenia kreatyniny w surowicy i uwzględnieniem wieku, płci i rasy pacjenta). Aspekty analityczne oznaczania kreatyniny i cystatyny C. Oznaczanie stężenia kreatyniny i innych substancji w surowicy i moczu dobowym.
5. Ocena funkcji trzustki i innych parametrów w diagnostyce cukrzycy. Wykonanie próby z pojedynczym doustnym obciążeniem glukozy (OGTT) w wersji standardowej i skróconej. Kryteria rozpoznania cukrzycy, upośledzonej tolerancji glukozy i nieprawidłowej glikemii na czczo. Wskazania do oznaczania stężenia insuliny i peptydu C. Oznaczanie stężenia glukozy w osoczu. Monitorowanie leczenia cukrzycy, w tym oznaczanie hemoglobiny glikowanej.
6. Markery ciężkości uszkodzenia trzustki. Metody oznaczania amylazy, lipazy, białka C-reaktywnego i prokalcytoniny w surowicy, trypsynogenu-2 i TAP w moczu,

chymotrypsyny i immunoreaktywnej elastazy I w kale. Oznaczanie aktywności amylazy w surowicy.

7. Laboratoryjna ocena funkcji wątroby. Metody oznaczania bilirubiny, ALT, fosfatazy alkalicznej, GGT. Różnicowanie żółtaczek. Oznaczanie stężenia bilirubiny całkowitej w surowicy krwi. Diagnostyka serologiczna wirusowego zapalenia wątroby. Metody oznaczania aktywności aminotransferazy alaninowej oraz aktywności γ -glutamylotransferazy w surowicy krwi.
8. Markery ryzyka rozwoju miażdżycy i ryzyka wystąpienia incydentów wieńcowych: lipoproteina A, apoB, cholesterol całkowity, cholesterol frakcji LDL i HDL, trójglicerydy. Cholesterol całkowity – metoda enzymatyczna z esterazą oraz 4-aminoantypiryną, Triglicerydy (TG) - metoda enzymatyczna z glicerokinazą oraz oksydazą i 4-aminoantypiryną, HDL-cholesterol – metoda bezpośrednia (PPA), LDL-cholesterol - metoda wykorzystująca wzór Friedewalda lub metoda bezpośrednia. Metody oznaczania lipoprotein - rozdział elektroforetyczny na żelu agarozowym lub poliakrylamidowym. Turbidymetria oraz nefelometria w oznaczeniach lipoproteiny A.

Ćwiczenia- semestr 6

1. Wskaźniki biochemiczne uszkodzenia mięśnia sercowego. Metody oznaczania stężenia troponiny T, troponiny I, stężenia CK MB, mioglobiny, sercowego białka wiążącego kwasy tłuszczowe (hFABP), peptydu natriuretycznego B (BNP, NT-proBNP). Wykonanie testu półilościowego do oznaczania troponiny I i mioglobiny.
2. Gospodarka mineralna – metody oznaczania wapnia całkowitego, jonów wapniowych, magnezu i fosforanów w surowicy i moczu. Pomiar stężenia PTH, witaminy D, kalcytoniny i FGF23.
3. Metody oznaczania hormonów: przysadkowe, hormony tarczycy, hormony płciowe, hormony trzustkowe i peptydy przewodu pokarmowego, hormony tkanki tłuszczowej. Metody chromatograficzno-spektrofotometryczne i kolorymetryczne oznaczania hormonów (metabolity kortyzolu i amin katecholowych).
4. Monitorowanie leków w laboratorium biochemicznym oraz oznaczenia toksykologiczne. Metody oznaczania etanolu (z dehydrogenazą alkoholową, REA, chromatografii gazowej). Metody oceny frakcji hemoglobiny.
5. Metody oznaczania stężeń markerów nowotworowych.
6. Monitorowanie gospodarki żelaza. Metodyka oznaczania ferrytyny, transferyny,
7. rozpuszczalnych receptorów transferyny, żelaza, całkowitej zdolności wiązania żelaza. Oznaczanie stężenia żelaza w surowicy.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, przekazywanie studentom wiedzy z zakresu chemii klinicznej. Omówienie technik wykorzystujących metody chemiczne do diagnostyki zdrowia człowieka.

Ćwiczenia: pokaz i obserwacja, metody oparte na praktycznej działalności studentów: zajęcia praktyczne w laboratorium – wykonywanie czynności analitycznych na materiale biologicznym (krew, mocz), interpretacja wyników badań, analiza literatury, w tym analiza źródeł internetowych takich jak ogólnodostępne medyczne bazy danych.

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-EK_14	1. FORMA USTNA LUB PISEMNA SPRAWDZIANU WIEDZY 2. KOLOKWIMUM 3. EGZAMIN	WYKŁADY, ĆWICZENIA
EK_15-EK_23	1. OBSERWACJA PRACY STUDENTA 2. DYSKUSJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆWICZENIA

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

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

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie zaliczenia w formie ustnej lub pisemnej. Nieobecność studenta spowodowana chorobą, powinna być udokumentowana, potwierdzona przez dziekanat. Nieobecność należy usprawiedliwić bezpośrednio po ustąpieniu jej przyczyny tj. na pierwszych zajęciach po okresie nieobecności. Nieusprawiedliwiona nieobecność na zajęciach jest traktowana jako ćwiczenie/seminarium niezaliczone.

Kryteria oceniania:

1. Ocena 5.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty, stopień opanowania wiedzy: 93-100%.
2. Ocena 4.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia obejmujących wszystkie istotne aspekty z pewnymi błędami lub nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 85-92%.
3. Ocena 4.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych mniej istotnych aspektów, stopień opanowania wiedzy: 77-84%.
4. Ocena 3.5 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych istotnych aspektów lub z istotnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 69-76%.
5. Ocena 3.0 - osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia z pominięciem niektórych ważnych aspektów lub z poważnymi nieścisłościami, stopień opanowania wiedzy: 60-68%.
6. Ocena 2.0 - brak osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia, stopień opanowania wiedzy: 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	110
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	85
SUMA GODZIN	200
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	8

** 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dembińska-Kieć A., Naskalski J., Solnica B.: Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Wydanie IV, Wrocław 2017.
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solnica B., Sztefko K. Medyczne laboratorium diagnostyczne, metodyka i aparatura. PZWL, Wydanie I, Warszawa 2015. 2. Solnica B. „Diagnostyka laboratoryjna”. PZWL, Wydanie II, Warszawa 2019.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej