

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2030

Rok akademicki 2024-2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i medyczna
Kod przedmiotu*	ChM/B
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Zakład Chemii Medycznej i Metabolomiki
Kierunek studiów	Kierunek Lekarski
Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, semestr 2,
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordinator	Dr hab. n. med. Rafał Podgórski, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr hab. Rafał Podgórski Dr Sabina Galiniak Dr Kornelia Łach Dr Michalina Grzesik-Pietrasiewicz

* -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
2	15	30			15				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)**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	Rozumienie równowag chemicznych, kinetyki i termodynamiki chemicznej w roztworach wodnych
C ₂	Znajomość wzorów chemicznych aminokwasów, węglowodanów i lipidów o znaczeniu fizjologicznym i umiejętność posługiwania się nimi, włączając zapisy przemian metabolicznych
C ₃	Umiejętność posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, wykonania eksperymentów chemicznych według procedur opisanych w instrukcjach do ćwiczeń laboratoryjnych
C ₄	Uświadomienie konieczności stałego poszerzania wiedzy dotyczącej chemicznego i biochemicznego podłoża procesów zachodzących w organizmie.
C ₅	Rozumienie mechanizmów homeostazy na poziomie komórki, narządu i całego organizmu

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 i rozumie gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;	B.W1
EK_02	Student zna i rozumie równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;	B.W2
EK_03	Student zna i rozumie pojęcia rozpuszczalności, ciśnienia osmotycznego, izotonii, roztworów koloidalnych i równowagi Gibbsa-Donnana;	B.W3
EK_04	Student zna i rozumie budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	B.W9
EK_05	Student zna i rozumie struktury I-, II-, III- i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	B.W10
EK_06	Student zna i rozumie wpływ stresu oksydacyjnego na komórki i jego znaczenie w patogenezie chorób oraz w procesach zachodzących podczas starzenia się organizmu;	C.W38
EK_07	Student potrafi obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w	B.U3

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

	roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	
EK_o8	Student potrafi obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określać chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz jej praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii;	B.U4
EK_o9	Student potrafi określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;	B.U5
EK_10	Student jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;	K.05
EK_11	Student jest gotów do korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	K.07
EK_12	Student jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji; korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	K.08

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne- semestr 2
Pierwiastki, pochodzenie i obieg w przyrodzie. Związki. Woda, rozpuszczalność związków w wodzie. Wiązania – energia oddziaływań jonowych, wiązań kowalencyjnych, koordynacyjnych, wodorowych i van der Waalsa. Układy heterogeniczne o wysokim stopniu dyspersji.
Równowagi w roztworach wodnych: hydratacja, dysocjacja, autodysocjacja wody, elektrolity mocne i słabe, kwasy i zasady, równowaga kwasowo-zasadowa, definicja pH, stała i stopień dysocjacji. Równanie Hendersona –Hasselbacha. Związki wielofunkcyjne – właściwości kwasowo-zasadowe aminokwasów. Równowagi w sferze koordynacyjnej jonów metali. pH roztworów kwasów, zasad, soli i roztworów buforowych.
Formalny stopień utlenienia. Reakcje redox. Stężenia jonów w organizmie, potencjał transbłonowy. Reakcje utleniania i redukcji w organizmie, potencjały redox, rola koenzymów i enzymów. Kinetyka reakcji chemicznych, rząd reakcji, równania kinetyczne. Kataliza, rola katalizatorów. Rola kinaz i fosfataz.
Struktura i funkcje błon biologicznych, mechanizmy transportu, budowa receptorów i transmisja sygnałów w komórce – typy receptorów błonowych, przekaźniki chemiczne i ich działanie, połączenia międzykomórkowe. Aminokwasy – definicja, struktura, podziały, pochodne aminokwasów o znaczeniu biologicznym.
Białka – charakterystyka wiązania peptydowego podział, funkcje, hierarchiczna struktura białek, zależność struktura: funkcja biologiczna, czynniki stabilizujące strukturę białek, metody oczyszczania i badania białek. Biosynteza białka i jego modyfikacje potranslacyjne. Funkcje biologiczne wybranych białek o kluczowym znaczeniu fizjologicznym.

Enzymy jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa i nomenklatura enzymów, koenzymy i ich funkcje, koenzymy a witaminy, klasyfikacja biochemiczna enzymów, czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną, kinetyka reakcji enzymatycznych.
Mechanizm działania leków na poziomie molekularnym i biochemicznym. Projektowanie leków.

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

Treści merytoryczne - semestr 2
Zajęcia organizacyjne: zasady pracy w laboratorium chemicznym, regulamin prowadzenia ćwiczeń z przedmiotu chemia ogólna i medyczna.
Związki trudno rozpuszczalne i związki kompleksowe.
Roztwory.
Roztwory buforowe i wskaźniki alkacymetryczne.
Reakcje utleniania – redukcji.
Miareczkowanie.
Zastosowanie metod elektrochemicznych w analizie żywności.
Analiza lipidów (1).
Analiza lipidów (2).
Reakcje charakterystyczne cukrów.

C. SEMINARIA

Treści merytoryczne- semestr 2
Pierwiastki elementy budulcowe materii żywej (makroelementy) oraz pierwiastki obecne w ilościach małych i śladowych (mikroelementy). Obliczanie mas cząsteczkowych związków na podstawie wzorów sumarycznych. Zawartość jonów sodu i potasu w płynach ustrojowych. Jednostki wyrażające stężenie w medycynie.
Ćwiczenia w obliczaniu stężenia molowego (i pochodnych) związku w roztworze wodnym, rozcieńczanie oraz ćwiczenia w obliczaniu masy związku (lub/i jonu) zawartego w roztworze o znanym stężeniu.
Ćwiczenia w określaniu formalnego stopnia utlenienia węgla w związkach składających się z C, H, O (etan; etanol; aldehyd octowy; kwas octowy; dwutlenek węgla). Ćwiczenia w określaniu typu wiązania pomiędzy atomami pierwiastków o różnej elektroujemności. Iloczyn rozpuszczalności - roztwory nasycone i nienasycone. Potencjał elektrochemiczny.
Obliczanie składu roztworu buforowego o zadanej wartości pH. Bufory w organizmie ludzkim: bufor węglanowy, zdolność buforowa białek.
Kolokwium cząstkowe 1.
Związki organiczne: węglowodory nasycone, nienasycone i aromatyczne. Alkohole, aldehydy, kwasy karboksylowe. Aminy i amidy. Aminokwasy – równowagi w roztworach aminokwasów
Rodzaje oraz fizjologiczne znaczenie nienasyconych kwasów tłuszczowych, trawienie i wchłanianie lipidów egzogennych, transport lipidów. Lipidy o znaczeniu fizjologicznym.
Hormony – budowa chemiczna hormonów, podział fizjologiczny i klasyfikacja hormonów oparta na mechanizmie ich działania; molekularny mechanizm działania hormonów.

Biochemia stresu oksydacyjnego. Starzenie się organizmu.

Kolokwium cząstkowe 2

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Wykład z prezentacją multimedialną, przekazywanie pogłębionej wiedzy naukowej z zakresu chemii ogólnego i medycznej.

Seminarium: Dyskusja; Praca indywidualna; Praca w grupach; Indywidualne odpowiedzi na zadawane pytania (odpowiedź może być ustna lub pisemna, jeśli wymaga narysowania schematu lub wzoru), przedstawienie prezentacji przygotowanej przez studenta.

Ćwiczenia: 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-EK_06	Kolokwium pisemne	W., SEM.
EK_07-EK_09	Kolokwium wstępne i końcowe, sprawozdanie i obserwacja w trakcie zajęć	Ćw., SEM
EK_10-EK12	Obserwacja w trakcie zajęć	SEM., Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Obecność na wszystkich formach zajęć jest obowiązkowa.

Semestr 2

Wykład: Zaliczenie na podstawie obecności i zaliczenia seminariów, na których weryfikowana jest również wiedza przekazywana w trakcie wykładów.

Seminarium: Zaliczenie na podstawie pisemnych kolokwiów cząstkowych (2). Przedmiot jest zaliczony, gdy wszystkie dwa kolokwia są ocenione pozytywnie. Student ma prawo do jednego terminu poprawkowego dla każdego z kolokwiów. W przypadku dwukrotnego niezaliczenia jednego z kolokwiów student może przystąpić do kolokwium semestralnego, z całego zakresu materiału poruszanego w tym semestrze. Terminy poprawkowe z kolokwium semestralnego nie są przewidziane. W sytuacji niezaliczenia więcej niż jednego kolokwium cząstkowego student nie zalicza semestru. W celu weryfikacji przygotowania studenta na dane seminarium prowadzący może przeprowadzić kolokwium wstępne z tematów zajęć bieżących. Niezaliczenie kolokwium wstępnego skutkuje obowiązkiem odrobienia zajęć i zaliczenie kolokwium wstępnego z inną grupą. Ocena końcowa z seminariów będzie wyliczana na podstawie średniej z wszystkich kolokwiów.

Ćwiczenia: Ćwiczenia wykonywane są w dwu-trzyosobowych grupach przez wszystkich studentów na tych samych zajęciach.

Każdy student musi wykonać wszystkie ćwiczenia. Warunkiem przystąpienia do wykonania ćwiczenia może być krótkie kolokwium wstępne, sprawdzające wiedzę teoretyczną związaną z wykonywanym eksperymentem.

Wykonanie ćwiczenia jest potwierdzone zaliczeniem na podstawie tabeli wyników oraz sprawozdania zaliczonego przez prowadzącego.

Ćwiczenia kończą się kolokwium końcowym obejmującym wszystkie treści poruszane na ćwiczeniach (1 godz.).

Warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie kolokwiów wstępnych, wykonanie wszystkich eksperymentów zawartych w programie, opisanie wyników wraz z wnioskami w pozytywnie ocenionym sprawozdaniu oraz zaliczenie kolokwium końcowego. Ocena z ćwiczeń jest średnią ocen cząstkowych z: kolokwium wstępnego (kw), końcowego (kk), wykonania i sprawozdania (sp) z ćwiczenia liczoną według wzoru:

$$OK_c = 0,2 \times kw + 0,1 \times sp + 0,7 \times kk$$

Ocena wiedzy:

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, wykonywanie czynności laboratoryjnych z pomocą nauczyciela.

3,5- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, wymaga pomocy nauczyciela. Czynności laboratoryjne wykonywane z pomocą nauczyciela, z nieodpowiednią sprawnością.

4,0- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, samodzielne. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach typowych, czynności laboratoryjne wykonywane samodzielnie, dość sprawnie, z niewielką dozą błędów.

4,5- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o podane piśmiennictwo uzupełniające. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach nowych i złożonych. Czynności laboratoryjne wykonywane samodzielnie, dość sprawnie i poprawnie.

5,0- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o samodzielnie zdobyte naukowe źródła informacji, czynności laboratoryjne wykonywane samodzielnie, sprawnie i poprawnie

Ocena kompetencji społecznych:

- ocenianie ciągłe przez nauczyciela (obserwacja)
- dyskusja w czasie zajęć
- opinie pacjentów, kolegów

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 z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	38
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. „Biochemia Harpera” R.K. Murray i wsp., PZWL, Warszawa 2018, wyd.7
2. „Chemia medyczna” Patrick Graham, PWN, Warszawa, 2019
3. "Laboratorium z biochemii i chemii ogólnej dla studentów kierunku lekarskiego". Galiniak Sabina, Aebisher David, Podgórski Rafał, Kubrak Tomasz Piotr, Bartusik-Aebisher Dorota; Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, wydanie 2, 2024 (ISBN: 978-83-8277-069-8).

Literatura uzupełniająca:

1. „Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej”. K. M. Pazdro, A. Rola-Noworyta. Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro 2013.
2. Biochemia Seria "Lippincotts Illustrated Reviews", Autorzy: Denise R. Ferrier, red. wyd. pol. Dariusz Chlubek, Edra Urban & Partner, 2024
3. „Biochemia” E. Bańkowski, Urban&Partner, Wrocław 2022.
4. „Chemia ogólna z elementami biochemii dla studentów kierunków medycznych i przyrodniczych”. Teresa Kędryna. Zamkor 2010.
5. „CHEMIA MEDYCZNA. PODRĘCZNIK DLA STUDENTÓW MEDYCYNY”. WŁADYSŁAW GALASIŃSKI, PZWL 2004.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej