

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра фізичної та колоїдної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ІНІХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Василь ЛЕНДЄЛ

28 червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНА ХІМІЯ КАТАЛІЗАТОРІВ

Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.06 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-наукова програма	Хімія
Статус дисципліни	Дисципліна за вибором
Мова навчання	Українська

Ужгород 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «**Фізична хімія каталізаторів**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014 Середня освіта**, предметної спеціальності **014.06 Середня освіта (Хімія)** освітньо-наукової програми **Хімія**.

Розробники: Козьма А.А., кандидат хімічних наук,
Голуб Н.П., доцент, кандидат хімічних наук.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *фізичної та колоїдної хімії* протокол № 14 від 26 червня 2024 р.

Завідувач кафедри  _____ Неля ГОЛУБ

Схвалено науково-методичною комісією навчально-наукового інституту хімії та екології протокол № 11 від 28 червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  _____ Михайло СЛИВКА

©Козьма А.А., Голуб Н.П., 2024 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2024 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки: 1
Загальна кількість годин – 120	
Кількість модулів – 2	Семестр: 2
Тижневих годин: 2	Лекції:
аудиторних – 42	18
самостійної роботи студента – 78	Практичні (семінарські):
	0
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	24
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:
	78

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» є забезпечення необхідної хімічної підготовки студентів зі спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), які здобувають вищу освіту другого (магістерського) рівня в Навчально-науковому інституті хімії та екології ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Знання теоретичних основ зазначеної дисципліни, що ґрунтується на поєднанні навчального матеріалу з фізичної, колоїдної та біонеорганічної хімії, необхідні для глибшого і кращого розуміння хімічних, біохімічних й фізико-хімічних процесів, які відбуваються в організмі людини. Вивчення вказаного предмету дозволить студентам дізнатися про принципи й можливості сучасних фізико-хімічних методів дослідження для розв'язання конкретних біохімічних проблем; допоможе встановити взаємозв'язок між фізичними, хімічними й біологічними явищами з використанням теоретичних та експериментальних методів сучасної медичної хімії; сприятиме застосуванню сучасних форм самостійної роботи

студента для активізації його пізнавальної і практичної діяльності; й забезпечить високопрофесійну підготовку учителя хімії відповідно до сучасних вимог.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення навчальної дисципліни «Сучасна медична хімія» базується на загальних компетентностях випускників ОС «Бакалавр», є самостійним компонентом і не пов'язане з попереднім вивченням інших навчальних дисциплін, згідно освітньо-наукової програми «Хімія» з предметною спеціальністю 014.06 Середня освіта (Хімія) підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-наукової програми «Хімія» за спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), вивчення дисципліни «Сучасна медична хімія» сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей та опануванню наступних знань та умінь: уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання; називати і аналізувати шляхи мотивації здобувачів освіти до саморозвитку; застосовувати принципи і методи наукового пізнання до визначення проблем у сфері науково-педагогічної діяльності, пропонувати шляхи їх вирішення; демонструвати дотримання прав інтелектуальної власності на результати дослідницької/інноваційної діяльності; уміти використовувати в освітньому процесі сучасні засоби навчання хімії, відкриті інформаційні ресурси, цифрові технології та демонструвати уміння створення власних інформаційних ресурсів з хімії дидактичного призначення; уміти організовувати та володіти методологією наукового дослідження в області сучасної медичної хімії.

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є якість виконання та оформлення лабораторних робіт з курсу та написання модульних контрольних робіт, залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: лабораторні роботи (якість виконання, відповіді на контрольні питання).

Форма модульного контролю: модульні контрольні роботи №1 та №2 у тестовій формі системи Moodle.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за Модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота 1	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
8	8	9	9	8	8		

T1 ... T6 – теми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за Модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота 2	Сума
T7	T8	T9	T10	T11	T12	50	100
8	8	8	9	8	9		

T7 ... T12 – теми.

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни «Сучасна медична хімія»

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	6	10	6	10
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні	6	10	6	10
Есе (письмовий колоквіум)	6	10	6	10
Самостійна робота студента	6	20	6	20
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом	25	100	25	100

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем освіти програмового матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни.

Кількість балів, яку набрав студент з курсу «Сучасна медична хімія», визначається сумою балів з відповідних модулів дисципліни. Загальна кількість балів складає 100%. Переведення кількості набраних балів в оцінку здійснюється згідно схеми:

Відсоток від загальної суми балів	Диференційована шкала	Шкала ECTS
90-100	відмінно	A
82-89	добре	B
74-81		C
64-73	задовільно	D
60-63		E
35-59	незадовільно	FX
0-34		F

Залік виставляється автоматично, якщо здобувачем освіти за результатами підсумкового балу було набрано мінімум 60 % від можливих балів і здобувач освіти погоджується із оцінкою. Відповідно, ті здобувачі, хто не набрав 60% балів, але отримав більше 34 % зобов'язані здавати залік. Студенти які не виконали навчальну програму та отримали 34 % і менше – до заліку не допускаються. Студенти, які не здали і не відпрацювали заняття експериментального циклу (лабораторні роботи), до заліку не допускаються, незалежно від кількості набраних балів за теоретичний цикл (колоквіуми, комп'ютерне тестування, презентації, модульні контрольні роботи). Результати навчання, отримані студентами в результаті неформального навчання (сертифікатні програми, тренінги (стажування), короткотермінові курси, літні школи під керівництвом тренерів, репетиторів та інших фахівців тощо) та інформального навчання (самоорганізоване здобуття певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною (самостійне опрацювання тематичних наукових праць), громадською або іншою діяльністю), можуть бути зараховані рейтинговими балами як окремий зріз знань (тема).

Критерії оцінки поточної навчальної діяльності:

- повна і правильна відповідь на теоретичні запитання та виконані або не повністю виконані практичні завдання (при наявності) - оцінка 90-100 балів;
- достатня відповідь на теоретичні запитання з деякими неточностями та вірно виконане практичне завдання (при наявності) - оцінка 70-89 балів;
- поверхова відповідь на теоретичне запитання та виконане практичне завдання без достатніх пояснень (при наявності) - оцінка 60-69 балів.

Оцінка «незадовільно» виставляється у тому випадку, якщо у здобувача освіти:

- поверхова відповідь на теоретичне запитання;
- відсутність будь-якої відповіді на теоретичне запитання,
- здобувач освіти набрав 59 і менше балів.

Критерії оцінки модульної контрольної роботи:

- Оцінку «відмінно» (90-100 балів) одержує студент, який дав не менше 90 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповідей на письмові завдання.

- Оцінку «добре» (74-89 балів) одержує студент, який дав не менше 74 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання.
- Оцінку «задовільно» (60-73 бали) одержує студент, який дав не менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання.
- Оцінку «незадовільно» (0-59 балів) одержує студент, який дав менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або не надав відповіді на поставлені перед ним письмові завдання.

Критерії оцінки підсумкового модуля (іспит):

- оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який глибоко засвоїв навчально-програмовий матеріал; вміє самостійно виконувати передбачені програмою завдання, використовує набуті знання і вміння у нестандартних практичних ситуаціях; зразково засвоїв основну й ознайомлений з додатковою навчальною літературою; усвідомлює взаємозв'язок основних понять дисципліни та їх значення для його майбутньої професії; самостійно визначає важливі цілі власної навчальної діяльності; проявляє неординарні творчі підходи й використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу; здібний до наукової роботи.
- оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який добре опанував і застосовує на практиці навчально-програмовий матеріал; здібний до самостійного пошуку навчальної й наукової інформації; може аналізувати та розв'язувати професійно спрямовані проблеми, але у відповідях допускає незначні помилки, які, однак, самостійно виправляє;
- оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який загалом виконав роботу, але допускає певну кількість помилок; здатний порівнювати, узагальнювати, систематизувати навчальну інформацію під керівництвом викладача; досить добре опанував навчально-програмовий матеріал, засвоїв базову навчальну літературу;
- оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який знає основний навчально-програмовий матеріал в достатньому обсязі, що дозволяє йому продовжувати своє навчання та самовдосконалюватись у майбутній професії; виконує завдання зі значною кількістю помилок, але з допомогою викладача знаходить шляхи їх виправлення; ознайомлений з основною навчальною літературою;
- оцінку «задовільно» (60-63 балів, E) – заслуговує студент, який освоїв основний навчально-програмовий матеріал в необхідному для подальшого навчання обсязі, зможе використовувати його у майбутній професії, а виконання ним навчальних завдань відповідає мінімальним критеріям;
- оцінку «незадовільно» (35-59 балів, FX) – отримує здобувач освіти, який має суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, припускається вагомих помилок у виконанні навчальних завдань.

- оцінку «незадовільно» (0-34 балів, F) – заслуговує студент, який засвоїв навчальний матеріал лише на рівні елементарного розпізнавання; при виконанні завдань допускає грубі помилки; не спроможний продовжувати навчання і не може займатись професійною діяльністю без повторного вивчення даної дисципліни.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. ОСНОВИ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ

Змістовий модуль №1. ВСТУП. ПРЕДМЕТ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ХІМІЇ.

Тема 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії.

Предмет і завдання сучасної медичної хімії, її структура та практичне значення. Основні розділи сучасної медичної хімії як важливої складової фізичної, колоїдної та біонеорганічної хімії. Методи дослідження сучасної медичної хімії: теоретичні та експериментальні. Історичний огляд розвитку медичної хімії. Практичне значення сучасної медичної хімії у медицині, фармації та життєдіяльності живих організмів.

Змістовий модуль №2. ТЕРМОДИНАМІКА ТА БІОЕНЕРГЕТИКА

Тема 2. Хімічна термодинаміка та біоенергетика.

Живі організми як відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності. Застосування I закону термодинаміки до хімічних та біологічних систем. Термохімія. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування. II закон термодинаміки, його формулювання та аналітичний вираз. Критерії рівноваги та направленості процесів у хімічних та біохімічних системах. Застосування основних положень термодинаміки до живих організмів. АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій. Макроергічні сполуки. Енергетичні супряження в живих системах: екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі.

Змістовий модуль №3. РОЗЧИНИ В СУЧАСНІЙ МЕДИЧНІЙ ХІМІЇ

Тема 3. Розчини неелектролітів та електролітів у сучасній медичній хімії.

Загальне поняття розчину, його практичне значення в життєдіяльності організмів. Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба. Концентрація розчину та способи її вираження. Приготування розчинів із заданим кількісним складом. Осмос. Осмотичний тиск розчинів. Закон Вант-Гоффа. Онкотичний тиск. Біологічна роль осмосу. Тургор, плазмоліз. Ізотонічні, гіпертонічні та гіпотонічні розчини, їх практичне використання в медицині. Фракційна перегонка, її застосування в хімічному виробництві. Взаємна розчинність рідин. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран. Екстракція, її значення для медичної хімії.

Електроліти в організмі людини. Водно-електролітний баланс – необхідна умова гомеостазу. Теорії кислот та основ. Типи протолітичних реакцій: реакції нейтралізації, гідролізу та іонізації. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу, залежність його від концентрації та температури. Константа гідролізу. Роль гідролізу в біохімічних процесах. Загальна, питома та еквівалентна електропровідність, їх визначення, одиниці вимірювання. Практичне застосування електропровідності та кондуктометрії в сучасній медичній хімії.

Змістовий модуль №4. ЕЛЕКТРОДНІ ПОТЕНЦІАЛИ ТА ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Тема 4. Роль електродних процесів у сучасній медичній хімії.

Електродний потенціал та механізм його виникнення на межі метал- розчин його солі. Залежність величини потенціалу від природи металу, концентрації іонів даного металу в розчині та від температури. Рівняння Нернста. Класифікація електродів. Електроди I роду. Нормальний водневий електрод, його будова та виникнення потенціалу. Нормальні потенціали. Ряд напруг. Стандартні електроди, електроди визначення, електроди порівняння. Електроди II роду. Окисно-відновні електроди. Каломельний електрод. Хінгідронний електрод. Скляний електрод. Застосування іонселективних електродів в медицині. Гальванічні елементи, їх класифікація. Хімічні, концентраційні та окисно- відновні гальванічні елементи. їх будова, приклади. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Акумулятори. Елемент Вестона, його будова та застосування. Дифузійний потенціал. Мембранний потенціал. Біологічна роль дифузійних та мембранних потенціалів. Потенціал пошкодження. Потенціал спокою. Потенціал дії. Роль окисно-відновних реакцій в процесах життєдіяльності. Окисно-відновний потенціал як міра окисної та відновної здатності систем. Рівняння Петерса. Нормальний окисно-відновний потенціал. Прогнозування напрямку окисно- відновних реакцій за величинами окисно-відновних потенціалів. Еквівалент окисника та відновника. Значення окисно-відновних потенціалів у механізмі процесів біологічного окиснення.

Змістовий модуль №5. ВОДНЕВИЙ ПОКАЗНИК. БУФЕРНІ СИСТЕМИ

Тема 5. Водневий показник рН та буферні системи, їх біологічна роль.

Вода як слабкий електроліт. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, його практичне значення. Концентрація водневих іонів, водневий показник, їх взаємозв'язок. Шкала рН. Методи вимірювання рН. Буферні суміші, їх властивості. Класифікація буферних систем, приклади. Механізм дії буферних систем. Буферна ємність та фактори, що визначають її. Лужний резерв крові. Біологічна роль буферних систем. Значення водневого показника рН для різних біологічних рідин людського організму в нормі та патології.

Змістовий модуль №6. КІНЕТИКА ТА КАТАЛІЗ

Тема 6. Біохімічні кінетика і каталіз.

Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Її значення для медицини, життєдіяльності живих організмів, фармації і практики. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Правило

Вант-Гоффа. Температурні межі життя. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів. Ланцюгові та фотохімічні реакції. Поняття про фотосинтез, антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Каталіз і каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Інгібітори, промотори, калітичні отрути. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Кислотно-основний та ферментативний види каталізу. Автокаталіз. Уявлення про кінетику ферментативних реакцій. Ферменти як біологічні каталізатори. Особливості дії ферментів: селективність, ефективність, залежність ферментативної дії від температури та реакції середовища. Поняття про механізм дії ферментів. Залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату. Активація та інгібування ферментів. Вплив екологічних факторів на кінетику ферментативних реакцій. Застосування каталізаторів у медицині.

Модуль 2. ОСНОВИ КОЛОЇДНОЇ ТА БІОНЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Змістовий модуль №7. ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА АДСОРБЦІЯ

Тема 7. Поверхневі явища та сорбція в сучасній медичній хімії.

Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхневий натяг як питома поверхнева енергія на межі розділу двох фаз. Одиниці вимірювання поверхневого натягу. Уявлення про структуру біологічних мембран. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти. Роль адсорбції та іонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів. Адсорбційна, іонообмінна та розподільна хроматографія. Застосування хроматографії в сучасній медичній хімії.

Змістовий модуль №8. ФІЗИКО-ХІМІЯ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

Тема 8. Дисперсні системи в сучасній медичній хімії, їх оптичні та молекулярно-кінетичні властивості.

Загальна характеристика методів одержання ДС. Диспергаційні методи. Конденсаційні методи, основні умови. Фізична конденсація. Будова міцели ліофобного золю. Методи очищення біологічних рідин як колоїдних розчинів: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, вивідіаліз. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка".

Агрегативна та седиментаційна (кінетична) стійкість ДС, причини їх коагуляції. Фактори стійкості. Коагуляція. Вплив різних факторів на коагуляцію. Процеси коагуляції в фізіологічних процесах, при очищенні питної води та стічних вод. Колоїдний захист. Захисна дія ліофільних речовин. Явище пептизації. Значення стабілізації колоїдних систем для життєдіяльності живих організмів.

Змістовий модуль №9. ЕЛЕКТРОПОВЕРХНЕВІ ВЛАСТИВОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

Тема 9. Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.

Утворення та будова подвійного електричного шару (ПЕНІ). Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, потенціали течії та

седиментації. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Практичне використання електрокінетичних явищ у медицині, фармації, біології, в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці тощо. Електрофореграми. Електрокінетичний потенціал. Вплив різних факторів на електрокінетичний потенціал. Причини, що зумовлюють гідрофільні та амфотерні властивості молекули білка. Вплив концентрації водневих йонів H^+ на дисоціацію білків. Ізоелектричний стан. Вплив електролітів на положення ізоелектричної точки казеїну. Особливості ізоелектричного стану ліофільних золей. Зміна властивостей молекули білка в ізоелектричній точці.

Змістовий модуль №10. СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ В ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ

Тема 10. Явища структуроутворення в дисперсних системах.

Конденсаційні та кристалізаційні структури. Тиксотропія. Синерезис. Розчини ВМС та їх характеристика. Високомолекулярні сполуки - основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Відмінність крихких гелів від студнів (драглів). Набухання ВМС (обмежене і необмежене), розчинення полімерів. Механізм набухання. Ступінь набухання ВМС. Тиск та теплота набухання ВМС. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драглювання розчинів ВМС. Механізм драглювання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драглювання. Дифузія в драглях. Висолювання біополімерів з розчинів. Осмотичний тиск ВМС. Ізоелектричний стан ВМС. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Іонний стан біополімерів в водних розчинах. Іонний стан біополімерів в водних розчинах. В'язкість ДС. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана.

Змістовий модуль №11. ГРУБОДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ, ЇХ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

Тема 11. Грубодисперсні системи та їх значення в сучасній медичній хімії.

Класифікація грубодисперсних систем. Аерозолі: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Фактори порушення стійкості аерозолей. Термофорез. Фотофорез. Термопреципітація. Порошки: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Суспензії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Емульсії: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді золі: класифікація, властивості, методи одержання, застосування. Тверді піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування.

Змістовий модуль №12. БІОГЕННІ ЕЛЕМЕНТИ. s-ЕЛЕМЕНТИ, p-ЕЛЕМЕНТИ та d-ЕЛЕМЕНТИ

Тема 12. Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.

Загальні відомості про біогенні елементи. Якісний та кількісний вміст біогенних елементів в організмі людини. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. Поняття про вчення В.І. Вернадського про біосферу та роль живої речовини (живих організмів). Зв'язок між вмістом біогенних елементів в організмі людини та їх вмістом в довкіллі. Ендемічні захворювання, їх зв'язок з особливостями біогеохімічних провінцій (районів з природним дефіцитом або надлишком певних хімічних елементів в літосфері). Проблеми забруднення та очищення біосфери від токсичних хімічних сполук техногенного походження. Зв'язок між місцезнаходженням s- та p-елементів в Періодичній системі Д.І.Менделєєва та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Метали життя. Біологічна роль сі-елементів. Застосування в медицині. Токсична дія d-елементів та їх сполук. Реакції комплексоутворення. Внутрішньокмплексні сполуки. Поліядерні комплекси. Ферум-, кобальт-, купрум- та цинквмісні біокмплексні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Комплексоутворення та їх застосування як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія).

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин 120					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1. Основи сучасної медичної хімії						
Змістовий модуль 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії						
Тема 1. Вступ. Предмет сучасної медичної хімії	9	1		2		6
Разом за змістовим модулем 1	9	1		2		6
Змістовий модуль 2. Термодинаміка та біоенергетика						
Тема 2. Хімічна термодинаміка та біоенергетика.	9	2		2		7
Разом за змістовим модулем 2	9	2		2		7
Змістовий модуль 3. Розчини в сучасній медичній хімії						
Тема 3. Розчини неелектролітів та електролітів у сучасній медичній хімії	9	1		2		6
Разом за змістовим модулем 3	9	1		2		6
Змістовий модуль 4. Електродні потенціали та гальванічні елементи						
Тема 4. Роль електродних процесів у сучасній медичній хімії.	11	2		2		7
Разом за змістовим модулем 4	11	2		2		7

Змістовий модуль 5. Водневий показник. Буферні системи						
Тема 5. Водневий показник рН та буферні системи, їх біологічна роль.	9	1		2		6
Разом за змістовим модулем 5	9	1		2		6
Змістовий модуль 6. Кінетика та каталіз						
Тема 6. Біохімічні кінетика і каталіз	9	2		2		7
Разом за змістовим модулем 6	9	2		2		7
Модульна контрольна робота 1						
Разом за Модуль 1	60	9		12		39
Модуль 2. Основи колоїдної та біонеорганічної хімії						
Змістовий модуль 7. Поверхневі явища та адсорбція						
Тема 7. Поверхневі явища і сорбція в сучасній медичній хімії.	9	1		2		6
Разом за змістовим модулем 7	9	1		2		6
Змістовий модуль 8. Фізико-хімія дисперсних систем						
Тема 8. Дисперсні системи в сучасній медичній хімії, їх оптичні та молекулярно-кінетичні властивості.	11	2		2		7
Разом за змістовим модулем 8	11	2		2		7
Змістовий модуль 9. Електроповерхневі властивості дисперсних систем						
Тема 9. Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.	10	2		2		6
Разом за змістовим модулем 9	10	2		2		6
Змістовий модуль 10. Структуроутворення в дисперсних системах						
Тема 10. Явища структуроутворення в дисперсних системах.	10	1		2		7
Разом за змістовим модулем 10	10	1		2		7
Змістовий модуль 11. Грубодисперсні системи, їх властивості та застосування						
Тема 11. Грубодисперсні системи та їх значення в сучасній медичній хімії.	9	1		2		6
Разом за змістовим модулем 11	9	1		2		6
Змістовий модуль 12. Біогенні елементи. s-елементи, p-елементи та d-елементи						
Тема 12. Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.	11	2		2		7
Разом за змістовим модулем 12	11	2		2		7
Модульна контрольна робота 2						
Разом за Модуль 2	60	9		12		39
Разом за підсумковий модуль	120	18		24		78

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Предмет сучасної медичної хімії.	2
2.	Хімічна термодинаміка та біоенергетика.	2
3.	Розчини неелектролітів та електролітів у сучасній медичній хімії	2
4.	Роль електродних процесів у сучасній медичній хімії.	2
5.	Водневий показник рН та буферні системи, їх біологічна роль.	2
6.	Біохімічні кінетика і каталіз	2
7.	Поверхневі явища і сорбція в сучасній медичній хімії.	2
8.	Дисперсні системи в сучасній медичній хімії, їх оптичні та молекулярно-кінетичні властивості.	2
9.	Електрокінетичні явища та електрокінетичний потенціал.	2
10.	Явища структуроутворення в дисперсних системах.	2
11.	Грубодисперсні системи та їх значення в сучасній медичній хімії.	2
12.	Біогенні елементи, їх вплив на організм людини.	2
Разом		24

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Практичне значення сучасної медичної хімії у медицині, фармації та життєдіяльності живих організмів.	6
2.	АТФ як джерело енергії для біохімічних реакцій.	7
3.	Екстракція, її значення для медицини, фармації та хімії.	6
4.	Значення окисно-відновних потенціалів у механізмі процесів біологічного окиснення.	7
5.	Механізм дії буферних систем.	6
6.	Вплив екологічних факторів на кінетику ферментативних реакцій.	7
7.	Застосування хроматографії в сучасній медичній хімії.	6
8.	Значення стабілізації колоїдних систем для життєдіяльності живих організмів.	7
9.	Особливості ізоелектричного стану ліофільних зольей.	6
10.	В'язкість ДС. Аномальна в'язкість розчинів ВМС.	7
11.	Тверді піни: класифікація, властивості, методи одержання, застосування.	6
12.	Комплексоутворення та їх застосування як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія).	7
Разом		78

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійний проектор EPSON EB-X-400 – 3 шт., мультимедійний проектор EPSON EB-X05, персональний комп'ютер Samsung, персональний комп'ютер LG – 4 шт., комп'ютер портативний Samsung RV 518, комп'ютер портативний Acer E5-521, принтер – 2 шт.

Водночас використовуються реактиви та матеріали, згідно плану лабораторних робіт з навчальної дисципліни.

Обладнання: Навчальне та лабораторне обладнання, згідно з діючими нормами оснащення: атомно-адсорбційний спектрометр Aurora Instrument AI 1200, аналітичні терези WA-21- 2 шт., терези технічні ВКЛТ-160 - 8 шт., терези електронні AVAgo з 2 чашами 0,1-2000 г МНЗ – 2 шт., терези електронні Pocket Scale MH 200 TS-C06 - 4 шт., терези торзійні BT-500 – 2 шт., седиментометр Фігуровського, прилад для визначення кута змочування поверхні, рефрактометр П-161, фотоколориметр КФК- 2 – 2 шт., спектрофотометр СФ-46 – 2 шт., рН-метр-іономір ЕКОТЕСТ-120, стіл титрувальний, нефелометр, сталагмометр – 8 шт., віскозиметр – 4 шт., прилад Ребіндера – 4 шт., калориметр Юнкерса для визначення теплоти згорання речовин – 3 шт., прилад Мейера для випаровування речовини і визначення молярної маси і молярного об'єму пари досліджуваної речовини – 3 шт., каталітична установка для визначення швидкості гомогенних каталітичних реакцій та енергії активації процесів – 3 шт., каталітична установка для визначення швидкості гетерогенних каталітичних реакцій та енергії активації процесів – 3 шт., каталітична установка для визначення швидкості фотохімічних реакцій та енергії активації процесів – 2 шт., установка для дослідження кінетики термічного розкладу речовини (у т.ч. реактор, термостат) – 2 шт., установка для визначення електропровідності електролітів і обчислення їх ступеня дисоціації (у т. ч. реохордний міст, електроди) – 4 шт., установка для визначення концентрації кислоти методом кондуктометричного титрування – 2 шт., установка для вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів та визначення електродних потенціалів окремих електродів (у т.ч. нормальний елемент Вестона, гальванометр, реохорд, набір електродів для створення гальванічних елементів, акумулятор) – 3 шт., установка для визначення величини електрокінетичного потенціалу (у т.ч. прилад для електрофорезу, вольтметр, універсальний напівпровідниковий випрямляч) – 2 шт., установка для визначення водневого показника буферних систем потенціометричним методом (у т.ч. потенціометр, нормальний елемент Вестона, гальванометр, хінгідронно-каломельний елемент, акумулятор) – 2 шт., установка для електрометричного титрування (у т.ч. електролізер, нормальний елемент Вестона, каломельний електрод, гальванометр, потенціометр, акумулятор) – 2 шт., прилад для кріоскопічних вимірювань (у т.ч. холодильник, кріоскоп, термометр Бекмана), прилад для визначення порогу коагуляції золь – 8 шт., реохордний міст Р-4833– 4 шт., звуковий генератор – 2 шт., осцилограф – 2 шт., магазин опорів Р-33 – 4 шт., реохорди – 4 шт., електроди – 10 шт., терези технічні – 8 шт., насос Комовського – 2 шт., сушильна шафа, муфельна піч, електроплитки – 8 шт., тощо.

Штативи з пробірками, штативи з мірними пробірками, лабораторні залізні штативи, хімічний посуд та реактиви, гумові груші, наважки та інші.

Програмне забезпечення: Windows 10, Microsoft Power Point, Moodle (e-learn.uzhnu.edu.ua), Google Meet, Viber, Zoom (безкоштовна версія).

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Козьма А.А., Голуб Н.П. Методичні вказівки до лабораторного практикуму зі спецкурсу «Сучасна медична хімія» для студентів ОС «Магістр» (спеціальність 102 Хімія та спеціальність 014.06 Середня освіта. Хімія) Навчально-наукового інституту хімії та екології ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Ужгород: ПП Роман О.І., 2024. 84 с.

<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/70289>

2. Kozma A.A. Employing Young's modulus and Debye temperature to calculate the elastic, thermodynamic and thermophysical properties of titanium oxynitrides. *Royal Society Open Science*, 2024, 11, 231797 (1–49). DOI:

<https://doi.org/10.1098/rsos.231797>

3. Козьма А.А. Оксидні фотокаталізатори для захисту та відновлення навколишнього середовища. *Грааль науки*. 2024, (41). 232-234. DOI:

<https://doi.org/10.36074/grail-of-science.05.07.2024.036>

4. Kozma A., Golub N., Golub Ye., Sidey V., Solomon A., Kuznietsova A., Herneshii Ya. Thermodynamic and thermochemical properties of $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. *Chemija*, 2023, 34(1), 19–31. DOI: <https://doi.org/10.6001/chemija.2023.34.1.3>

5. Мардашко О.О., Миронович Л.М. Медична хімія. Навчальний посібник. Київ: Каравела, 2023. 168 с.

6. Medical chemistry: textbook / V.O. Kalibabchuk, V.I. Halynska, L.I. Hryshchenko et al.; edited by V.O. Kalibabchuk/ - 7th edition. Kyiv: AUS Medicine Publishing, 2020. 224 p.

Допоміжна література

1. Голуб Н.П., Козьма А.А., Дзямко В.М., Баренблат І.О. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу «Медична хімія» для студентів медичного факультету ОС «Магістр» (спеціальність 222 Медицина). Ужгород: ПП Роман О.І., 2024. 136 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/70291>

2. Kozma A.A., Golub N.P., Robashchuk A.V., Golub Ye.O. Methodical instructions for the laboratory workshop on the course «Medical Chemistry» for students of the Medical Faculty №2 of the Master's Degree (specialty 222-i Medicine) of the Uzhhorod National University. Uzhhorod: Private Entrepreneur Roman O.I., 2024. 132 p. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/63681>

3. Гомонай В.І., Мільович С.С. Медична хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Нова Книга, 2016. 672 с.

4. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія: підручник для студ. вищих навч. мед. закл. Вид. 4. Вінниця: Нова Книга, 2013. 776 с.
5. Голуб Н.П., Гомонай В.І., Баренблат І.О., Козьма А.А., Дзямко В.М., Мільович С.С., Стерчо І.П. Медична хімія (фізична, колоїдна та біонеорганічна хімія). Навчальний посібник до лабораторного практикуму для студентів медичного факультету. Ужгород: Вид-во ФОП Сабов А.М, 2017. 104 с.
6. Golub N.P., Robashchuk A.V., Golub Ye.O., Barenblat I.O., Kozma A.A. Methodical manual for laboratory workshops on the course «Medical Chemistry» for medical students with a foreign language of instruction (special «Medicine»). Uzhgorod: UzhNU Publishing House, 2021. 102 p.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Електронний репозитарій Ужгородського національного університету - dspace.uzhnu.edu.ua
2. Служба пошуку наукових статей та матеріалів Google Академія scholar.google.com.ua
3. www.nbuv.gov.ua (бібліотека ім.В.І.Вернадського).
4. Система електронного навчання УжНУ - e-learn.uzhnu.edu.ua
5. Journal of Medicinal Chemistry – ACS Publications. <https://pubs.acs.org/journal/jmcmar>