


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

В. о. першого проректора

 Н.М.Іщенко
«__» _____ 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕДИЧНА ХІМІЯ»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

• спеціальності 222 «Медицина»

професійної кваліфікації «Магістр медицини»

Робоча програма з дисципліни «Медична хімія» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 222 «Медицина» затверджена на засіданні кафедри медичної біології та хімії, біохімії, фізіології, мікробіології.

Укладачі: Невинський О.Г., доцент, к. техн. н.

Протокол від. "30" серпня 2017 року № 1

Завідувач кафедри



проф. Авраменко А.О.

Схвалено науково-методичною радою інститут медицини

Протокол від "31" серпня 2017 року № 1

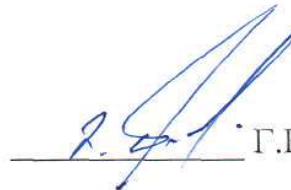
Голова



проф. Козій М. С

Робочу програму погоджено:

- Директор медичного інституту



Г.В.Грищенко

- Начальник навчально-методичного відділу



Потай І.Ю.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 22 “Охорона здоров'я”	Нормативна
Модулів – 2	Спеціальність: 222 Медицина	Рік підготовки – І-й
Змістових модулів – 4		Семестр – 1-й
Загальна кількість годин – 120		Лекції – 20 год.
Тижневих годин: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Практичні – 50 год.
		Самостійна робота – 50 год.
		Вид контролю – іспит

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 70:50 (58,3%:41,2%)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Медична хімія» складена відповідно до проекту Стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 222 «Медицина».

Опис навчальної дисципліни.

Курс медичної хімії для медиків являє собою адаптовану до потреб медицини класичну модель університетського хімічного курсу, а саме, містить окремі розділи неорганічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії. Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-модульною системою відповідно до вимог Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи.

Навчальна дисципліна «Біологічна та біоорганічна хімія» викладається для студентів першого курсу протягом першого семестру. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 4_кредити ЄКТС – 120 годин (70 аудиторних і 50 годин самостійної роботи студента). Програма дисципліни структурована на 2 модулі, до складу яких входять 4 блоки змістових модулів. Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідного модулю (залікового кредиту).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є надання студенту-медику знань, необхідних для розуміння функцій окремих систем організму, взаємодії організму із навколишнім середовищем, а також вміння використовувати різноманітні кількісні розрахунки для аналізу тих чи інших процесів.

Міждисциплінарні зв'язки. Медична хімія як навчальна дисципліна:

а) базується на вивченні студентами біоорганічної хімії, біофізики, медичної біології та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами таких медико-біологічних дисциплін як: фізіологія, патофізіологія, біологічна хімія, фармакологія, а також деяких клінічних, гігієнічних дисциплін та екології.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Медична хімія» є формування у студентів знань про основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму, а також вміння застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу, вміння класифікувати хімічні властивості та перетворення біоорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму.

Основними завданнями при вивченні дисципліни і є створення фундаментальної наукової бази майбутніх лікарів у розумінні ними загальних фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

Компетентності та результати навчання

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами компетентностей:

– **інтегральних:** здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

– **загальних:**

1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
3. Здатність до здійснення саморегуляції та ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
4. Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії.
5. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою.
6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
7. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.
8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
10. Здатність діяти соціально відповідально та громадсько свідомо.
11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

– **спеціальних (фахових, предметних):**

1. Здатність до оцінювання результатів лабораторних та інструментальних досліджень

2. Здатність до вирішення складних задач і проблем у певній галузі професійної діяльності або навчання, що вимагають досліджень та/або інновацій та характеризуються невизначеністю компетентності умов і вимог.

3. Уміння трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю s-, p- і d-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі.

4. Уміння експериментально та за допомогою базових розрахунків визначати рН біологічних рідин.

5. Уміння пояснювати механізм дії буферних систем та їх роль у підтриманні кислотно-основної рівноваги в біосистемах.

6. Уміння використовувати знання про фізико-хімію дисперсних систем для інтерпретації процесів у біологічних системах.

7. Здатність пояснювати вплив зовнішніх факторів (температури, рН середовища тощо) на стійкість біологічних систем;

8. Здатність застосовувати сучасні методи фізико-хімічного аналізу біоорганічних сполук.

9. Уміння застосовувати знання про фізико-хімічні властивості дисперсних систем для інтерпретації процесів, які протікають у біологічних системах

10. Уміння пояснювати механізми дії нових лікарських препаратів.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей»

Матриця компетентностей

№	Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1	2	3	4	5	6
Інтегральна компетентність					
Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у галузі охорони здоров'я, або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.					
Загальні компетентності					
1.	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях	Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання.	Вміти розв'язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності.	Зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, знань та пояснень, що їх обґрунтовують до фахівців та нефахівців.	Відповісти за прийняття рішень у складних умовах
2.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності.	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію у професійній діяльності	Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.
3.	Здатність до	Знати способи	Вміти застосувати	Встановлювати	Нести

	здійснення саморегуляції, ведення здорового способу життя, здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	саморегуляції, ведення здорового життя.	засоби саморегуляції, вміти вести здоровий спосіб життя та пристосовуватися до нових ситуацій (обставин) життя та діяльності.	відповідні зв'язки для досягнення результату.	відповідальність за здоровий спосіб життя та своєчасне використання методів саморегуляції.
4	Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії	Знати тактики та стратегії спілкування, закони та способи комунікативної поведінки	Вміти обирати способи та стратегії спілкування для забезпечення ефективної командної роботи	Використовувати стратегії спілкування та навички міжособистісної взаємодії	Нести відповідальність за вибір та тактику способу комунікації
5	Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою	Мати досконалі знання рідної мови та базові знання іноземної мови	Вміти застосовувати знання рідної мови, як усно так і письмово, вміти спілкуватись іноземною мовою.	Використовувати при фаховому та діловому спілкуванні та при підготовці документів рідну мову. Використовувати іноземну мову у професійній діяльності	Нести відповідальність за вільне володіння рідною мовою, за розвиток професійних знань.
6	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності	Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності	Нести відповідальність за розвиток професійних знань та умінь.
7.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти придбати сучасні знання	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
8.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	Знати методи оцінювання показників якості діяльності.	Вміти забезпечувати якість виконання робіт.	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконання робіт.	Нести відповідальність за якість виконання робіт.

9.	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків	Знати обов'язки та шляхи виконання поставлених завдань	Вміти визначити мету та завдання бути наполегливим та сумлінним при виконання обов'язків	Встановлювати міжособистісні зв'язки для ефективного виконання завдань та обов'язків	Відповідати за якісне виконання поставлених завдань
10.	Здатність діяти соціально відповідально та громадської свідомості	Знати свої соціальні та громадські права та обов'язки	Формувати свою громадянську свідомість, вміти діяти відповідно до неї	Здатність донести свою громадську та соціальну позицію	Відповідати за свою громадянську позицію та діяльність
11.	Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Знати проблеми збереження навколишнього середовища та шляхи його збереження	Вміти формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища	Вносити пропозиції відповідним органам та установам щодо заходів до збереження та охорони навколишнього середовища	Нести відповідальність щодо виконання заходів збереження навколишнього середовища в рамках своєї компетенції.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
1.	Здатність до оцінювання результатів лабораторних та інструментальних досліджень	Знати стандартні методики проведення фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини	Вміти аналізувати результати фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини	Обґрунтовано оцінювати результати фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища людини	Нести відповідальність за прийняття рішення щодо оцінювання результатів фізико-хімічних (лабораторних та інструментальних) досліджень біологічних систем організму та зовнішнього середовища

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- будову атомів, основні хімічні властивості біогенних *s*-, *p*-, *d*-елементів, форми знаходження їх в організмі, біологічну роль;
- принципи будови комплексних сполук, особливості будови комплексних сполук як основи для їх застосування в хелатотерапії;
- процеси та закономірності розчинення твердих речовин, газів, рідин в воді; характеристики розчинів, вирази кількісного складу розчинів;
- взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів;

– основні властивості розчинів електролітів, їх характеристики, визначення рН основних рідин організму, гідроліз солей; умови утворення та розчинення осадів, пояснювати роль гетерогенних рівноваг за участю солей в загальному гомеостазі організму;

– основи титриметричного методу аналізу; кількісне визначення вмісту кислот та основ в розчинах за допомогою методів кислотно-основного титрування;

– механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах;

– теплові ефекти хімічних та біохімічних процесів, термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичне супряження в живих системах;

– кінетичні закономірності біохімічних процесів;

– механізм утворення електродних потенціалів;

– закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні, рівняння адсорбції та межі їх використання; особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхневоактивних сполук, принципи будови біологічних мембран; фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії.

– принципи методів одержання та очищення колоїдно-дисперсних розчинів;

– фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму.

вміти:

– характеризувати кількісний склад розчинів;

– вміти готувати розчини із заданим кількісним складом;

– аналізувати принципи титриметричних методів дослідження;

– аналізувати кількісний вміст в розчині кислот та основ за допомогою методів кислотно-основного титрування;

– робити висновки щодо кислотності біологічних рідин на підставі водневого показника;

– пояснювати механізм дії буферних систем та їх роль в підтримці кислотно-основної рівноваги в біосистемах;

– аналізувати взаємозв'язок між колігативними властивостями та концентрацією розчинів;

– трактувати хімічні та біохімічні процеси з позиції їх теплових ефектів;

– вміти використовувати термодинамічні функції для оцінки направленості процесів, пояснювати енергетичної взаємодії в живих системах;

– аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури;

– інтерпретувати залежність швидкості реакцій від енергії активації;

– аналізувати особливості дії каталізаторів та пояснювати механізм гомогенного та гетерогенного каталізу;

– пояснювати механізм дії ферментів та аналізувати залежність швидкості ферментативних процесів від концентрації ферменту та субстрату;

– аналізувати хімічну рівновагу та пояснювати її умову з позиції термодинаміки та кінетики;

– пояснювати вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу;

– аналізувати умови випадіння та розчинення осадів, пояснювати роль гетерогенних рівноваг за участю солей в загальному гомеостазі організму;

– пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;

- аналізувати принципи методу потенціометрії та робити висновки щодо його використання в медико-біологічних дослідженнях;
- вміти вимірювати окисно-відновні потенціали та прогнозувати напрямок окисно-відновних реакцій;
- робити висновки щодо поверхневої активності речовин на підставі їх будови;
- аналізувати особливості будови поверхневого шару адсорбованих молекул поверхнево активних сполук, пояснювати принципи будови біологічних мембран;
- аналізувати рівняння адсорбції та межі їх використання, розрізняти мономолекулярну та полімолекулярну адсорбцію;
- інтерпретувати закономірності адсорбції речовин з розчинів на твердій поверхні;
- пояснити фізико-хімічні основи методів адсорбційної терапії;
- розрізняти вибіркочу та йонообмінну адсорбцію електролітів;
- інтерпретувати методи хроматографічного аналізу та їх роль в медико-біологічних дослідженнях;
- аналізувати принципи методів одержання та очищення колоїдно-дисперсних розчинів;
- пояснити фізико-хімічні основи гемодіалізу;
- інтерпретувати фізико-хімічні властивості білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму;
- робити висновки щодо заряду розчинених біополімерів на підставі їх ізоелектричної точки.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин 4 кредити ЄКТС.

Програма структурована у модулі:

Модуль 1. Закономірності перебігу процесів в біологічних системах.

Властивості біологічних розчинів.

Змістовий модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах.

Змістовний модуль 2. Властивості біологічних розчинів.

Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму.

Змістовий модуль 3. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах.

Змістовий модуль 4. Фізико-хімія дисперсних систем організму.

Видами навчальної діяльності студентів, згідно з навчальним планом є: а) лекції; б) практичні заняття; в) самостійна робота. Тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи забезпечують вивчення усіх тем, що входять до складу модулю.

Лекції мають на меті систематизувати основи наукових знань з дисципліни, розкрити стан і перспективи розвитку медичної науки, сконцентрувати увагу на найскладніших та актуальних питаннях. Перевага віддається лекціям проблемним, оглядовим та концептуально-аналітичним. Лекція стає процесом під час якого у студентів формуються знання, забезпечуються мотиваційний компонент і загально-орієнтований етап оволодіння науковими знаннями. Посилюється роль лекцій в

якісному управлінні самостійною роботою. Лекції читаються керівним складом кафедри, професорами та доцентами. До читання лекцій, як виняток, можуть допускатися найдосвідченіші науково-педагогічні працівники, переважно ті, які мають науковий ступінь або вчене звання.

Практичні заняття є видом навчальних занять, на яких науково-педагогічні працівники, разом із студентами, проводять детальний розгляд окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формують уміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентами відповідно сформульованих завдань, включно лабораторних дослідів.

Практичні заняття проводяться у складі навчальної групи з метою вивчення загальних фізико-хімічних закономірностей розвитку живої природи; започаткування ґрунтового опанування хімічних перетворень речовин на молекулярному рівні в організмі людини; забезпечення фундаментальної хімічної підготовки та набуття практичних навичок для наступної професійної діяльності. Тривалість одного практичного заняття згідно навчального плану та з урахуванням нормативів тижневого аудиторного навантаження студентів складає 2 академічні години.

Самостійна робота студента – є основним способом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студентів забезпечується комплексом навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: підручники, навчальні посібники, матеріали кафедральних лекцій тощо. Методичні розробки для самостійної роботи студентів передбачають можливість проведення самоконтролю з боку тих, хто навчається. Для самостійної роботи, окрім того, рекомендується відповідна наукова та фахова література. Видами самостійної роботи є підготовка до практичних занять, а написання рефератів, доповідей для виступу з повідомленнями на практичних заняттях, участь у науково-практичних конференціях, олімпіадах, науково-дослідницька робота, тощо.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьог о	у тому числі				
лек		практ	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах. Властивості біологічних розчинів						
Змістовий модуль 1. Хімічні закономірності перебігу процесів в біологічних системах						
Тема 1. Теплові ефекти хімічних реакцій в розчинах. Направленість процесів	7	2	2	–	–	3
Тема 2. Кінетика біохімічних реакцій	6	1	2	–	–	3
Тема 3. Рівновага в біохімічних процесах	6	1	2	–	–	3
Тема 4. Використання основних хімічних законів в медичній хімії	4	–	2	–	–	2
Змістовий модуль 2. Властивості біологічних розчинів						
Тема 5. Загальні властивості розчинів. Біологічні розчини	8	1	4	–	–	3
Тема 6. Колігативні властивості розчинів	6	1	2	–	–	3
Тема 7. Кислотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин	9	2	4	–	–	3
Тема 8. Буферні системи, їх біолог. роль	6	1	2	–	–	3
Тема 9. Основи титриметричного аналізу	9	1	6	–	–	2
Разом за модулем 1	61	10	26			25
Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму						
Змістовий модуль 3. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах						
Тема 10. Основи теорії будови речовини	3	–	–	–	–	3
Тема 11. Біогенні елементи; біологічна роль, застосування в медицині	9	2	4	–	–	3
Тема 12. Комплексоутворення в біологічних системах	9	2	4	–	–	3
Змістовий модуль 4. Фізико-хімія дисперсних систем організму						
Тема 13. Електрохімічні явища в біологічних процесах	10	2	4	–	–	4
Тема 14. Поверхневі явища та сорбція біологічно-активних речовин	10	2	4	–	–	4
Тема 15. Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів	9	1	4	–	–	4
Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Властивості розчинів біополімерів	9	1	4	–	–	4
Разом за модулем 2	59	10	24			25
Разом за дисципліною	120	20	50			50

4. Теми лекцій

№ лекції	Тема	Кількість годин
Модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах. Властивості біологічних розчинів		
1	Термохімія і основи хімічної термодинаміки	2
2	Кінетика біохімічних реакцій. Рівновага в біохімічних процесах	2
3	Загальні властивості розчинів. Біологічні розчини	2
4	Кислотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин	2
5	Основні характеристики буферних розчинів. Основи титриметричного аналізу	2
Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму		
6	Біогенні елементи; біологічна роль, застосування в медицині	2
7	Комплексоутворення в біологічних системах	2
8	Електрохімічні явища в біологічних процесах	2
9	Поверхневі явища та сорбція біологічно-активних речовин	2
10	Основні характеристики та властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Властивості розчинів біополімерів	2
Разом:		20

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття програмою не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах. Властивості біологічних розчинів		
Змістовий модуль 1. Хімічні закономірності перебігу процесів в біологічних системах		
1	Розрахунок теплових ефектів та термодинамічних характеристик біохімічних процесів	2
2	Кінетика біохімічних реакцій	2
3	Рівновага у біохімічних процесах	2
4	Використання основних хімічних законів в медичній хімії	2
Змістовий модуль 2. Властивості біологічних розчинів		
5	Розрахунки при приготуванні розчинів. Розрахунки концентрацій розчинів	2
6	Приготування розчинів	2
7	Розрахунки колігативних властивостей розчинів	2
8	Розчини електролітів. Вимірювання рН	4
9	Розрахунки буферних систем	2
10	Основи титриметричного аналізу. Визначення концентрації кислоти	6
Разом за модулем 1		26
Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму		
Змістовий модуль 3. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах		

11	Властивості <i>s,p</i> -елементів	2
12	Властивості <i>d</i> -елементів	2
13	Утворення і властивості комплексних сполук	4
Змістовий модуль 4. Фізико-хімія дисперсних систем організму		
14	Окисно-відновні реакції	2
15	Електрохімічні явища в біологічних системах	2
16	Поверхневі явища	2
17	Сорбція біологічно-активних речовин	2
18	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів	4
19	Коагуляція колоїдних розчинів.	2
20	Властивості розчинів біополімерів	2
	Разом модулем 2	24
Разом:		50

7. Теми лабораторних занять.

Лабораторні заняття програмою не передбачені.

8. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах. Властивості біологічних розчинів		
Змістовий модуль 1. Хімічні закономірності перебігу процесів в біологічних системах		
1	Теплові ефекти хімічних реакцій в розчинах. Направленість процесів	3
2	Кінетика біохімічних реакцій	3
3	Рівновага в біохімічних процесах	3
4	Використання основних хімічних законів в медичній хімії	2
Змістовий модуль 2. Властивості біологічних розчинів		
5	Загальні властивості розчинів. Біологічні розчини	3
6	Колігативні властивості розчинів	3
7	Кислотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин	3
8	Буферні системи, їх біологічна роль	3
9	Основи титриметричного аналізу	2
	Разом за модулем 1	25
Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму		
Змістовий модуль 3. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах		
10	Основи теорії будови речовини	3
11	Біогенні елементи; біологічна роль, застосування в медицині	3
12	Комплексоутворення в біологічних системах	3
Змістовий модуль 4. Фізико-хімія дисперсних систем організму		
13	Електрохімічні явища в біологічних системах	4
14	Поверхневі явища та сорбція біологічно-активних речовин	4
15	Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів	4
16	Коагуляція колоїдних розчинів. Властивості розчинів біополімерів	4
	Разом за модулем 2	25
Разом		50

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання програмою не передбачені.

10. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студентів виконується у вигляді підготовки до практичних занять (підготовка теоретичних питань, виконання ситуаційних задач, опанування навичками згідно з темою заняття, написання рефератів, створення електронних варіантів схем та навчальних таблиць, створення мультимедійних презентацій, анімацій, фільмів, моделей, участь у науковому дослідженні тощо).

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у ході вивчення конкретної теми для визначення рівня сформованості окремої навички або вміння, якості засвоєння певної порції навчального матеріалу шляхом спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів на заняттях, усного опитування, письмового контролю знань і умінь за допомогою письмових робіт (письмові відповіді на питання, реферати, вирішення ситуативних задач), дискусій, рольових ігор з теми заняття та тестового контролю з використанням набору стандартизованих завдань.

При оцінюванні знань студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (усне, письмове, комп'ютерне), структуровані письмові роботи, структурований контроль практичних навичок.

Рубіжний контроль передбачає підсумок балів, отриманих під час поточного контролю по кожному модулю.

Підсумковий контроль передбачає підсумок результатів рубіжного контролю та: результатів іспиту.

12. Форма підсумкового контролю успішності навчання.

Формою підсумкового контролю знань є: іспити. Підсумковий контроль засвоєння навчальної дисципліни здійснюється в період сесії згідно розкладу. Загальна оцінка виставляється спочатку в іспитову відомість, а потім у залікову книжку студента.

13. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінка з дисципліни визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності (у балах), що виставляються на кожному навчальному занятті за відповідною темою, та кількістю балів за результатами підсумкового контролю знань.

Максимальна кількість балів, що нараховується студентам при засвоєнні матеріалу дисципліни) – 200, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за результатами підсумкового контролю – 80 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент при вивченні обох модулів, для допуску до іспитів дорівнює 60% від максимальної суми, тобто складає $120 \cdot 0,6 = 72$ бали.

Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти

Бали за поточну навчальну діяльність (поточне тестування, опитування та самостійна робота)															Кількість балів за			
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4		поточну діяльність	іспити	сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15				T16
7	7	8	8	7	7	8	8	8	7	8	7	7	8	8	7	120	80	200

T1, T2 ... T16 – теми змістових модулів.

Допускається також оцінювання поточного контролю за традиційними оцінками.

Загальна оцінка навчальної діяльності студента на кожному занятті є комплексною і проставляється викладачем на заключному етапі заняття до “Журналу обліку відвідувань та успішності студентів”, старостою – до “Відомості обліку успішності і відвідування занять студентами” у вигляді оцінок за традиційною чотирибальною шкалою: «5», «4», «3», «2» та у балах.

Критерії оцінювання поточної навчальної діяльності:

Оцінку **«відмінно»** одержує студент, який приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповів на письмові завдання виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«добре»** одержує студент, який приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 75% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«задовільно»** одержує студент, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, виконав практичну роботу та оформив протокол.

Оцінку **«незадовільно»** одержує студент, який не приймав участь в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не виконав практичну роботу та не оформив протокол.

Конвертацію традиційної оцінки у бали наведено у таблиці.

Традиційна система	Конвертація у бали
«5»	14 балів
«4»	11 балів
«3»	8 балів
«2»	0 балів

На останньому тематичному навчальному занятті з дисципліни після закінчення вивчення теми заняття, викладач навчальної групи оголошує суму балів, яку кожен студент групи набрав за результатами поточного контролю. Студент отримує допуск до складання іспитів, якщо він не має пропусків навчальних занять і набрав кількість балів не меншу, ніж мінімальну. Студент не допускається до іспитів – якщо має невідпрацьовані пропуски практичних занять чи лекцій, або сумарна кількість балів за поточний контроль менша, ніж мінімальна.

Студенти, які мають заборгованість по результатам поточного контролю, після відпрацювань пропущених занять в обов'язковому порядку складають основні (базові) питання (усно або письмово) з навчальної дисципліни під час індивідуально-консультативної роботи викладача відповідної академічної (семестрової) групи. Повторне складання іспитів дозволяється не більше 2-х разів і здійснюється за направленням деканату.

Підсумкове складання екзамену (заліку)

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
180-200	A	відмінно	зараховано
160-179	B	дуже добре	
150-159	C	добре	
130-149	D	задовільно	
120-129	E	достатньо	
70-119	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано
1-69	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)	

Кількість балів з дисципліни, яка нарахована студентам, конвертується у 4-ри бальну шкалу таким чином:

Оцінка ECTS	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
A	«5»
B, C	«4»
D, E	«3»
FX, F	«2»

Оцінка з дисципліни FX, F («2») виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка FX («2») виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий модульний контроль. Ці студенти мають право на перескладання підсумкового модульного контролю. Повторне складання підсумкового модульного контролю дозволяється не більше 2-ох разів.

Оцінка F («2») виставляється студентам по завершенні вивчення дисципліни, які не виконали навчальну програму хоча б з одного модуля або відвідали усі аудиторні заняття з модуля, але не набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність і не допущені до складання підсумкового модульного контролю. Ці студенти мають право на повторне вивчення відповідного модуля. Рішення приймається керівництвом ВНЗ відповідно до нормативних документів, затверджених в установленому порядку.

14. Методичне забезпечення

Зміст підготовки фахівців зумовлюється системою розроблених в університеті та узгоджених в установленому порядку навчально-методичних документів зі

спеціальності (навчально-методичний комплекс спеціальності – НМКС) та з окремих дисциплін (навчально-методичний комплекс дисципліни – НМКД).

НМКС включає: концепцію підготовки фахівців; стандарти вищої освіти; робочі навчальні програми дисциплін.

НМКД включає: примірну програму навчальної дисципліни, робочу навчальну програму дисципліни; плани практичних занять; завдання для самостійної роботи студентів; систему контролю знань (перелік питань до заліку, критерії оцінки, регламент проведення заліку з дисципліни); перелік програмних питань; список рекомендованої літератури; матеріали методичного забезпечення (методичні вказівки до практичних занять тощо); інструкції до використання технічних засобів навчання.

15. Плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи

Модуль 1. Закономірності перебігу процесів в біологічних системах. Властивості біологічних розчинів

Змістовий модуль 1. Закономірності перебігу хімічних процесів в біологічних системах

Тема 1. Теплові ефекти хімічних реакцій в розчинах. Направленість процесів

Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки: термодинамічна система (ізольована, замкнута, відкрита, гомогенна, гетерогенна), параметри стану (екстенсивні, інтенсивні), термодинамічний процес (оборотний, необоротний). Живі організми – відкриті термодинамічні системи. Необоротність процесів життєдіяльності.

Перший закон термодинаміки. Ентальпія. Термохімічні рівняння. Стандартні теплоти утворення та згорання. Закон Гесса. Метод калориметрії. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт.

Самодовільні і несамодовільні процеси. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Термодинамічні потенціали: енергія Гіббса, енергія Гельмгольца. Термодинамічні умови рівноваги. Критерії направленості самодовільних процесів.

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 (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 2. Кінетика біохімічних реакцій

Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму біохімічних реакцій. Швидкість реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діючих мас для швидкості реакції. Константа швидкості. Порядок реакції. Кінетичні рівняння реакцій першого, другого та нульового порядку. Період напівперетворення - кількісна характеристика зміни концентрації в довіллі радіонуклідів, пестицидів тощо. Поняття про механізм реакції. Молекулярність реакції.

Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. Особливості температурного коефіцієнту швидкості реакції для біохімічних процесів.

Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).

Уявлення про кінетику складних реакцій: паралельних, послідовних, спряжених, оборотних, конкуруючих, ланцюгових. Поняття про антиоксиданти. Вільнорадикальні реакції в живому організмі. Фотохімічні реакції, фотосинтез.

Каталіз та каталізатори. Особливості дії каталізаторів. Гомогенний, гетерогенний та мікрогетерогенний каталіз. Кислотно-основний каталіз. Автокаталіз. Механізм дії каталізаторів. Промотори та каталітичні отрути.

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 (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 3. Рівновага в біохімічних процесах

Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги та способи її виразу. Зміщення хімічної рівноваги при зміні температури, тиску, концентрації речовин. Принцип Ле-Шательє (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 4. Використання основних хімічних законів в медичній хімії

Поняття про атоми і молекули, їх будову і розміри. Поняття про елемент. Атомна і молекулярна маса. Моль. Відносна атомна і молярна маса. Класи неорганічних сполук.

Атомно-молекулярне вчення. Речовини молекулярної і не молекулярної будови. Закон збереження маси і енергії. Співвідношення між масою та енергією (закон А. Ейнштейна). Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова.

Газові закони Дальтона, Авогадро, Менделєєва – Клапейрона. Універсальна газова стала. Молярний об'єм газів. Визначення молярної маси газових речовин.

Закон еквівалентів. Визначення еквівалентів і молярних мас еквівалентів різних класів сполук (*практичне заняття, СРС*).

Змістовний модуль 2. Властивості біологічних розчинів

Тема 5. Загальні властивості розчинів. Біологічні розчини

Загальні уявлення та класифікація дисперсних систем організму.

Роль розчинів в життєдіяльності організмів. Класифікація розчинів. Механізм процесів розчинення. Термодинамічний підхід до процесу розчинення. Розчинність речовин.

Розчинність газів у рідинах. Залежність розчинності газів від тиску (закон Генрі-Дальтона), природи газу та розчинника, температури. Вплив електролітів на розчинність газів (закон Сеченова). Розчинність газів у крові. Кесонна хвороба.

Розчинність рідин та твердих речовин у рідинах. Залежність розчинності від температури, природи розчиненої речовини та розчинника. Розподіл речовини між двома рідинами, що не змішуються. Закон розподілу Нернста та його значення у явищі проникності біологічних мембран.

Величини, що характеризують кількісний склад розчинів.

Приготування розчинів із заданим кількісним складом (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 6. Колігативні властивості розчинів

Колігативні властивості розведених розчинів неелектролітів. Відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином. Закон Рауля. Ідеальні розчини. Зниження температури замерзання та підвищення температури кипіння розчинів у порівнянні з розчинниками. Осмос та осмотичний тиск. Закон Вант-Гоффа.

Колігативні властивості розведених розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини.

Кріометрія, ебуліометрія, осмометрія, їх застосування в медико-біологічних дослідженнях. Роль осмосу в біологічних системах. Осмотичний тиск плазми крові. Рівняння Галлера. Онкотичний тиск. Плазмоліз та гемоліз (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 7. Кисотно-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин

Розчини електролітів. Електроліти в організмі людини. Ступінь та константа дисоціації слабких електролітів. Властивості розчинів сильних електролітів. Активність та коефіцієнт активності. Іонна сила розчину. Водно-електролітний баланс – необхідна умова гомеостазу.

Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології.

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.

Реакції осадження та розчинення. Добуток розчинності. Умови випадання та розчинення осадів. Роль гетерогенної рівноваги за участю солей в загальному гомеостазі організму (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 8. Буферні системи, їх біологічна роль

Буферні розчини, їх класифікація. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха. Механізм буферної дії.

Буферна ємність. Буферні системи крові. Бікарбонатний буфер, фосфатний буфер. Білкові буферні системи. Поняття про кислотно-основний стан крові (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 9. Основи титриметричного аналізу

Основи титриметричного аналізу. Методи титриметричного аналізу.

Метод кислотно-основного титрування. Кислотно-основні індикатори (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Модуль 2. Хімія біогенних елементів. Фізико-хімія дисперсних систем організму
Змістовий модуль 3. Хімія біогенних елементів. Комплексоутворення в біологічних рідинах

Тема 10. Основи теорії будови речовини

Принципи будови електронних оболонок багатоелектронних атомів: принцип мінімуму енергії, правило Клечковського; правило Паулі; правило Гунда.

Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів та йонів. Енергетичні властивості атомів: енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, відносна електронегативність. Радіуси атомів і йонів, їх періодична зміна. Поняття про ступінь окиснення і валентність, Основні типи і характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, металевий зв'язок. Енергетичні, геометричні та електронні характеристики ковалентного зв'язку та його властивості: насиченість і направленість. Способи утворення ковалентного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Теорія гібридизації. Геометрична конфігурація молекул. Поняття про метод молекулярних орбіталей.

Іонний зв'язок, його утворення і характеристики. Диполь. Ступінь іонності зв'язку. Металевий зв'язок, його особливості, утворення і характеристики.

Основні типи міжмолекулярної взаємодії: орієнтаційна, індукційна та дисперсійна. Водневий зв'язок, його особливості та характеристики (СРС).

Тема 11. Біогенні елементи; біологічна роль, застосування в медицині

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.

Електронна структура та електронегативність s - і p -елементів. Типові хімічні властивості s - та p -елементів та їх сполук (реакції без зміни ступеня окиснення). Зв'язок між місцезнаходженням s - та p -елементів в періодичній системі та їх вмістом в організмі. Застосування в медицині. Токсична дія сполук. Якісні реакції на йони електролітного фону.

Метали життя. Електронна структура та електронегативність d -елементів. Типові хімічні властивості d -елементів та їх сполук (кисотно-основні, окисно-відновні, комплексоутворення). Біологічна роль. Застосування в медицині. Токсична дія d -елементів та їх сполук. Якісні реакції на основні йони біогенних d -елементів (практичне заняття, лекція, СРС).

Тема 12. Комплексоутворення в біологічних системах

Реакції комплексоутворення. Координаційна теорія А. Вернера та сучасні уявлення про будову комплексних сполук. Поняття про комплексоутворювач (центральний іон). Природа, координаційне число, гібридизація орбіталей комплексоутворювача. Поняття про ліганди. Координаційна ємність (дентатність) лігандів. Внутрішня та зовнішня сфери комплексів. Геометрія комплексного йону. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Класифікація комплексних сполук за зарядом внутрішньої сфери та за природою лігандів. Внутрішньокомплексні сполуки. Поліядерні комплекси.

Залізо-, кобальто-, мідє- та цинковмісні біокомплексні сполуки. Поняття про металолігандний гомеостаз. Порушення гомеостазу. Комплекси та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів (практичне заняття, лекція, СРС).

Змістовий модуль 4. Фізико-хімія дисперсних систем організму

Тема 13. Електрохімічні явища в біологічних процесах

Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Нормальний (стандартний) електродний потенціал. Нормальний водневий електрод. Вимірювання електродних потенціалів. Електроди визначення та електроди порівняння. Хлорсрібний електрод. Іонселективні електроди. Скляний електрод.

Гальванічні елементи.

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.

Потенціометрія. Потенціометричне визначення рН, активності іонів. Потенціометричне титрування (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 14. Поверхневі явища та сорбція біологічно-активних речовин

Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхневий натяг рідин та розчинів. Ізотерма поверхневого натягу. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Поверхнева активність. Правило Дюкло-Траубе.

Адсорбція на межі поділу рідина-газ та рідина-рідина. Рівняння Гіббса. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у поверхневому шарі. Уявлення про структуру біологічних мембран. Адсорбція на межі поділу тверде тіло-газ. Рівняння Ленгмюра. Адсорбція із розчину на поверхні твердого тіла. Фізична та хімічна адсорбція. Закономірності адсорбції розчинених речовин, парів та газів. Рівняння Фрейндліха.

Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмосорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Імуносорбенти.

Адсорбція електролітів: специфічна (вибірنا) та йонообмінна. Правило Панета-Фаянса. Йонообмінники природні та синтетичні. Роль адсорбції та йонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів.

Хроматографія. Класифікація хроматографічних методів аналізу за ознакою агрегатного стану фаз, техніки виконання та механізму розподілу. Адсорбційна, йонообмінна та розподільча хроматографія. Застосування хроматографії в біології та медицині (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 15. Одержання, очищення та властивості колоїдних розчинів

Організм як складна сукупність дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Колоїдний стан. Ліофільні та ліофобні колоїдні системи. Будова колоїдних часток. Подвійний електричний шар. Електрокінетичний потенціал колоїдної частки.

Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка".

Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух, дифузія, осмотичний тиск. Оптичні властивості колоїдних систем.

Електрокінетичні явища. Електрофорез. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського. Застосування електрофорезу в дослідницькій та клініко-лабораторній практиці. Електрофореграми (*практичне заняття, лекція, СРС*).

Тема 16. Коагуляція колоїдних розчинів. Властивості розчинів біополімерів

Кінетична (седиментаційна) та агрегативна стійкість дисперсних систем. Фактори стійкості. Коагуляція. Механізм коагулюючої дії електролітів. Поріг коагуляції. Правило Шульце-Гарді. Взаємна коагуляція. Процеси коагуляції при очистці питної води та стічних вод. Колоїдний захист.

Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем. Класифікація аерозолей, методи одержання та властивості. Застосування аерозолей в клінічній та санітарно-гігієнічній практиці. Токсична дія деяких аерозолей. Порошки.

Грубодисперсні системи з рідинним дисперсійним середовищем. Суспензії, методи одержання та властивості. Паста, їх медичне застосування.

Емульсії, методи одержання та властивості. Типи емульсій. Емульгатори. Застосування емульсій в клінічній практиці. Біологічна роль емульгування.

Напівколоїдні мила, детергенти. Міцелоутворення у розчинах напівколоїдів.

Високомолекулярні сполуки - основа живих організмів. Глобулярна та фібрилярна структура білків. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів.

Набухання та розчинення полімерів. Механізм набухання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на набухання. Роль набухання в фізіології організму. Драгливання розчинів ВМС. Механізм драгливання. Вплив рН середовища, температури та електролітів на швидкість драгливання. Тиксотропія. Синерезис. Дифузія в драглях. Висолування біополімерів з розчинів. Коацервація та її роль у біологічних системах. Аномальна в'язкість розчинів ВМС. В'язкість крові. Мембранна рівновага Доннана.

Ізоелектричний стан білка. Ізоелектрична точка та методи її визначення. Іонний стан біополімерів в водних розчинах (*практичне заняття, лекція, СРС*).

16 Рекомендована література

Базова:

1. Медична хімія: підручник для ВНЗ / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук – К. ВСВ «Медицина», 2013 – 328с.

2. Медична хімія / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська, С.М. Гождзінський, Т.О. Овсянікова, В.А. Самарський. – К. «Інтермед», 2006, – 460с.

Допоміжна:

1. Музиченко В.П. Медична хімія. Медицина (Київ). – 2010. – 496 с.

2. Миронович Л.М. Медична хімія: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 159 с.

3. Миронович Л. М. Медична хімія : навч. посібник / Л. М. Миронович, О. О. Мардашко. - К. : Каравела, 2007. - 168 с.

4. Порецький А.В., Баннікова-Безродна О.В., Філіппова Л.В. Медична хімія: Підручник. — К.: ВСВ “Медицина”, 2012. — 384 с.

5. Мороз А.С. Медична хімія : підручник / Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська. - Вінниця : Нова книга, 2006. - 776 с.

Картка методичного забезпечення

№ п/п	Бібліографічний опис джерела	Місцезнаходження (основні бібліотеки міста та ін.)			
		ЧДУ ім. П.Могили	Обласна наукова бібліотека	Міська центральна бібліотека	Інтернет, внутрішня мережа
1. Основні джерела					
1	Калібабчук В.О., Чекман І.С., Галинська В.І. Медична хімія: підручник для ВНЗ. К.: ВСВ «Медицина», 2013. 328 с.	+	+	+	+

2	Калібабчук В.О., Грищенко Л.І., Галинська В.І. Гождинський С.М., Овсянікова Т.О., Самарський В.А. Медична хімія: підручник для ВНЗ. К.: «Інтермед», 2006. 460 с.	–	–	–	+
2. Додаткові джерела					
	Музиченко В.П. Медична хімія. К.: Медицина, 2010. 496 с.	–	–	–	+
	Миронович Л. М. О. О. Мардашко. Медична хімія: навч. посібник. К.: Каравела, 2007. 168 с.	–	–	–	+
	Порецький А.В., Баннікова-Безрод-на О.В., Філіппова Л.В. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ “Медицина”, 2012. 384 с.	–	–	–	+
	Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія: підручник. Вінниця: Нова книга, 2006. 776 с.	–	–	–	+

17. Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт ЧНУ імені Петра Могили: <https://chmnu.edu.ua/>.
2. Офіційний сайт НМУ імені О.О. Богомольця www.nmu.edu.ua.
3. Міністерство охорони здоров'я України <http://moz.gov.ua/ua/portal/>.
4. Міністерство освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua/>.

18. Словник дисципліни

Українською мовою	Російською мовою	Англійською мовою
Термохімія	Термохимия	Thermochemistry
Термодинаміка	Термодинамика	Thermodynamics
Ентальпія	Энтальпия	Enthalpy
Ентропія	Энтропия	Entropy
Енергія Гіббса	Энергия Гиббса	Gibbs Energy
Кінетика	Кинетика	Kinetics
Енергія активації	Энергия активации	The activation energy
Антиоксиданти	Антиоксиданты	Antioxidants
Фотосинтез	Фотосинтез	Photosynthesis
Ферменти	Ферменты	Enzymes
Каталізатори	Катализаторы	Catalyst

Хімічна рівновага	Химическое равновесие	Chemical equilibrium
Константа хімічної рівноваги	Константа химического равновесия	Constant of chemical balance
Моль	Моль	Mole
Еквівалент	Эквивалент	Equivalent
Дисперсні системи організму	Дисперсные системы организма	Disperse systems of the body
Колігативні властивості	Коллигативные свойства	Colligative properties
Ідеальні розчини	Идеальные растворы	Ideal solutions
Осмос та осмотичний тиск	Осмос и осмотическое давление	Osmosis, osmotic pressure
Ізотонічні розчини	Изотонические растворы	Isotonic solutions
Кріометрія	Криометрия	Cryometry
Ебуліометрія	Эбулиометрия	Ebuliometry
Осмометрія	Осмометрия	Osmometry
Плазмоліз	Плазмолиз	Plasmolysis
Гемоліз	Гемолиз	Hemolysis
Електроліт	Электролит	Electrolyte
Дисоціація	Диссоциация	Dissociation
Іонний добуток води	Ионное произведение воды	The ionic product of water
Гідроліз	Гидролиз	Hydrolysis
Буферні розчини	Буферные растворы	Buffer solutions
Титриметричний аналіз	Титриметрический анализ	Titration
Будова атомів	Строение атомов	The structure of atoms
Хімічний зв'язок	Химическая связь	Chemical bond
Гібридизація	Гибридизация	Hybridization
Диполь	Диполь	Dipole
Іонний зв'язок	Ионная связь	Ionic bond
Міжмолекулярні взаємодії	Межмолекулярное взаимодействие	Intermolecular interactions
Біогенні елементи	Биогенные элементы	Nutrients
Біологічна роль	Биологическая роль	Biological role
Мікроелементи	Микроэлементы	Micronutrients
Органогени	Органогены	Organogenic
Реакції комплексоутворення	Реакции комплексообразования	Complexation reactions
Комплексоутворення	Комплексоны	Chelators
Хелатотерапія	Хелатотерапия	Chelation
Електродні потенціали	Электродные потенциалы	Electrode potentials
Гальванічні елементи	Гальванические элементы	Galvanic cells
Дифузійний потенціал	Дифузионный потенциал	Difuzion potential
Окисно-відновні реакції	Окислительно-восстановительные реакции	The oxidation-reduction reactions
Поверхневі явища	Поверхностные явления	Surface phenomena
Поверхневий натяг	Поверхностное натяжение	Surface tension
Адсорбція	Адсорбция	Adsorption
Іонообмінники	Ионообменники	Ion exchangers
Хроматографія	Хроматография	Chromatography
Дисперсні системи	Дисперсионные системы	Dispersion system
Колоїдний стан	Коллоидное состояние	Colloidal systems
Діаліз	Диализ	Dialysis
Коагуляція	Коагуляция	Coagulation
Структура білків	Структура белков	The structure of proteins
Тиксотропія	Тиксотропия	Thixotropy

Синерезис	Синерезис	Syneresis
Мембранна рівновага	Мембранное равновесие	Membrane balance
Ізоелектричний стан білка	Изоэлектрическое состояние белка	Protein isoelectric state