

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
МЕДИЧНА ХІМІЯ**

Спеціальність: **І2 «Медицина»**
Освітньо-професійна програма: **Медицина**
Код компонента в освітній програмі: **ОК 5**
Рівень вищої освіти: **другий (магістерський)**
Форма здобуття освіти: **очна (денна)**
Рік навчання: **1**
Семестр(и): **I (осінній)**
Тип освітнього компонента: **обов'язковий**
Навчальний рік: **2025-2026**

Обсяг: **3 кредити ECTS (90 год.)**
Навчальні заняття: **лекції, лабораторно-практичні заняття, консультації**
Підсумковий контроль: **диф.залік**
Пререквізити: **основи неорганічної та органічної хімії за шкільною програмою**

Кафедра/підрозділ: **кафедра медичної та біоорганічної хімії**, пр. Науки, 4, корпус А, 6 поверх
Керівник освітнього компонента: **проф. Сирова Ганна Олегівна**,
email: ho.syrova@knmu.edu.ua

Сторінка освітнього компонента в Системі дистанційного навчання ХНМУ (Moodle):
<https://distance.knmu.edu.ua/enrol/index.php?id=487>

ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

“Медична хімія” вивчає хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму, які підкоряються основним хімічним закономірностям. Медична хімія вивчає будову та реакційну здатність найбільш важливих біологічно активних молекул, теорію хімічного зв'язку в комплексних сполуках біометалів з біолігандами та роль біогенних елементів в життєдіяльності організму. Вона вивчає знання про хімічну рівновагу та фізико-хімічний підхід про вивчення процесів життєдіяльності організму, про процеси, які відбуваються на молекулярному та субмолекулярному рівнях, оскільки саме тут знаходяться причини виникнення різних форм захворювань і специфічність спадкових ознак.

МЕТА КУРСУ: розуміння здобувачами освіти функцій окремих систем в організмі, взаємодії організму із навколишнім середовищем, про типи хімічної рівноваги, фізико-хімічні підходи до вивчення процесів життєдіяльності організму, а також вмінням використовувати різноманітні кількісні розрахунки для аналізу тих чи інших процесів, навчити здобувачів освіти використовувати закони хімії для самостійного пізнання природи біохімічних процесів як у цілісному організмі, так і в ізольованих органах та тканинах.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

- Здатність інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму.
- Знати основні типи хімічної рівноваги, основні методи кількісного та якісного аналізу
- Вміти застосовувати хімічні методи кількісного та якісного аналізу.
- Класифікувати хімічні властивості та перетворення біоорганічних речовин в процесі життєдіяльності організму та трактувати загальні фізико-хімічні закономірності.
- Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.
- Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**Перелік тем лекцій (16 год.):**

1. Комплексоутворення у біологічних системах. Основи хелатотерапії.
2. Колігативні властивості біологічних рідин
3. Протолітичні рівноваги в хімічних та біологічних системах
4. Основи титриметричного аналізу
5. Теоретичні основи біоенергетики
6. Кінетичні закономірності перебігу біохімічних процесів

7. Мікрогетерогенні дисперсні системи. Колоїдні розчини. Грубодисперсні системи

8. Фізико-хімічні властивості розчинів біополімерів (ВМС)

Перелік тем лабораторно-практичних занять (44 год.):

1. Основи техніки лабораторних робіт. Загальні відомості про біогенні елементи. Комплексоутворення в біологічних системах.

2. Величини, що характеризують кількісний склад розчинів. Приготування розчинів. Колігативні властивості розчинів.

3. Кислотна-основна рівновага в організмі. Водневий показник біологічних рідин. Буферні системи, їх склад, властивості. Буферні системи організму.

4. Основи титриметричного аналізу. Приготування та стандартизація робочого розчину NaOH.

Тема 5. Визначення кислотності шлункового соку та жорсткості водопровідної води.

6. Хімічна термодинаміка.

7. Кінетика біохімічних реакцій та каталіз. Хімічна рівновага.

8. Окисно-відновні реакції. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Роль електрохімічних явищ у біологічних процесах. Потенціометрія.

9. Одержання і властивості колоїдних розчинів. Коагуляція колоїдних розчинів. Колоїдний захист.

10. Властивості розчинів біополімерів. Ізоелектрична точка білка. Підсумок СРС (біогенні елементи).

11. Диференційований залік.

Перелік тем самостійної роботи студента (30 год.)

1. Макроелементи, мікроелементи та домішкові елементи. Органогени. Застосування в медицині. Комплексоутворення та їх застосування в медицині як антидотів при отруєнні важкими металами (хелатотерапія) та як антиоксидантів при зберіганні лікарських препаратів. Складання формул комплексних сполук та рівнянь реакцій комплексоутворення для розуміння ролі природних комплексних сполук у життєдіяльності організмів. Метод молекулярних орбіталей. Цитохроми (Цитохром P450).

2. Роль розчинів у життєдіяльності організму. 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 та гірська хвороба. Дифузія одnobічна та двобічна. Роль осмосу в біологічних системах.

3. Електроліти та неелектроліти. Характеристики властивостей електролітів: сила електроліту, розчинність, концентрація водневих і гідроксильних йонів. Значення рН для різних рідин людського організму в нормі та патології. Роль гідролізу в біохімічних процесах. Фактори, які впливають на зміщення рівноваги гідролізу.

4. Теорії кислот і основ: 1. теорія Арреніуса; 2. теорія Бренстеда-Лоурі; 3. теорія Л'юїса. Приготування буферних розчинів. Буферні розчини організму. Буферна ємність, фактори, які на неї впливають. Поняття про кислотно-основний стан крові.

5. Класифікація та принципи титриметричних методів аналізу (перманганатометрія, йодометрія та інші). Індикатори. Методика проведення титриметричного визначення.

6. Кислотність шлункового соку та її види. Особливості визначення кислотності шлункового соку методом кислотно-основного титрування. Гіпоацидний та гіперацидний гастрити: причини та наслідки. Жорсткість води та її види.

7. Енергетична характеристика біохімічних процесів. Термохімічні розрахунки для оцінки калорійності продуктів харчування та складання раціональних та лікувальних дієт. Макроергічні сполуки. Енергетичні супряження в живих системах: екзергонічні та ендергонічні процеси в організмі. АТФ – енергетична валюта організму.

8. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу. Поняття про механізм реакції. Ланцюгові реакції. Фотохімічні реакції. Промотори хімічних реакцій. Енергія активації. Теорія активних співударів. Рівняння Арреніуса. Поняття про теорію перехідного стану (активованого комплексу).

9. Електродні потенціали та механізм їх виникнення. Рівняння Нернста. Типи електродів. Електроди визначення та електроди порівняння. Роль окисно-відновних реакцій в біологічних системах. Окисно-відновний потенціал як міра окисної та відновної здатності систем. Сутність методу потенціометрії.

10. Поверхневі явища та їх значення в біології та медицині. Поверхнево-активні та поверхнево-неактивні речовини. Фізико-хімічні основи адсорбційної терапії (гемосорбція, плазмасорбція, лімфосорбція, ентеросорбція, аплікаційна терапія). Роль адсорбції та іонного обміну в процесах життєдіяльності рослин і організмів. Адсорбенти та їх застосування в якості лікарських засобів у медичній практиці.

11. Класифікація хроматографічних методів. Застосування хроматографії в біології та медицині. Методи одержання ліофобних золів, їх будова та властивості. Поняття кінетичної(седиментаційної) та агрегативної стійкості дисперсних систем. Методи одержання та очистки колоїдних розчинів. Діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, компенсаційний діаліз, віддіаліз – медичні аспекти. Гемодіаліз та апарат "штучна нирка". Кліренс – як характеристика роботи гемо діалізатора. Фізіотерапія як метод лікування. Значення колоїдного захисту для медицини.

12. Порівняльна характеристика розчинів високомолекулярних сполук, істинних та колоїдних розчинів. Принцип електронейтральності. Мембранна рівновага Доннана у живому організмі. Роль набухання в фізіології організму. Коацервація та її роль у біологічних системах. Підготовка огляду наукової літератури з теми "Біогенна роль елементів".

13. Робота з лекційним матеріалом, з електронною навчальною системою MOODLE. Підготовка до диференційованого заліку.

СРС спрямована на поглиблення та закріплення теоретичних знань, отриманих під час аудиторного навчання та сприяють формуванню професійних компетентностей. Результати СРС підлягають контролю та включені до підсумкового контролю знань.

Консультації: онлайн, за попередньою реєстрацією на сторінці курсу в Системі дистанційного навчання курсу.

Методи навчання: розповідь-пояснення, бесіда, лекція, ілюстрація, демонстрація, презентація, відеороліки, відеофільми, дискусія, круглий стіл, ділова, рольова, імітаційна гра, моделювання процесів та ситуацій, кейс-метод, метод проєктів, дебати, метод «Мозковий штурм», вебінар, спаринг-партнерство (навчання в парах), віртуальна консультація.

ОЦІНЮВАННЯ

Поточна навчальна діяльність (ПНД). Оцінювання успішності здобувачів освіти здійснюється відповідно до Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в ХНМУ (https://knmu.edu.ua/doc_block_type/instrukcziji-navchalnogo-proczesu/). Оцінка за лабораторно-практичне заняття становить від 2 до 5 балів. Оцінки виставляються у електронний журнал. Незадовільні оцінки відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf).

В кінці семестру середня оцінка за освітній компонент конвертується у багатобальну оцінку (70 – 120 балів) відповідно до таблиці 1 Інструкції з оцінювання (див. вище). Середнє арифметичне ПНД за освітній компонент становить **загальну навчальну діяльність (ЗНД)**.

Індивідуальні завдання (ІЗЗ) Індивідуальні завдання студента (далі – ІЗС) не є обов'язковим елементом, але при бажанні здобувача освіти може бути виконане і оцінюються в балах ECTS (не більше 10), які додаються до суми балів, набраних за поточну навчальну діяльність. На засіданні кафедри затверджено перелік індивідуальних завдань (участь з доповідями в студентських конференціях, профільних олімпіадах, підготовка аналітичних оглядів з

презентаціями з перевіркою на плагіат) з визначенням кількості балів за їх виконання, які можуть додаватись, як заохочувальні (не більше 10).

Підсумковий контроль. Умовою допуску до диф.заліку є набрання 70 балів ЗНД. Оцінка за диф.залік становить від 50 до 80 балів.

Оцінка з дисципліни (ОД). $ОД = ЗНД + ІЗ + \text{диф.залік}$.

Оскарження результатів підсумкового контролю (диф.заліку) проводиться у встановленому в ХНМУ порядку (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_apel_kontrol.pdf).

ПОЛІТИКИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Рекомендації щодо роботи на курсі: брати активну участь у всіх формах роботи на заняттях, присвячувати 1-2 год. щодня виконанню самостійної роботи та підготовці до занять, ставити запитання під час занять, відвідувати консультації, вчасно здавати завдання та виконувати усі форми контролю.

Відвідування занять. Відвідування лекцій та лабораторно-практичних занять є обов'язковим. Формою одягу під час офлайн-занять є білий медичний халат. При запізнення більше ніж на 5 хвилин ви можете бути не допущені до заняття. Пропущені заняття відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf).

Академічна доброчесність. ХНМУ стоїть на позиціях нульової толерантності до проявів академічної недоброчесності. Будь-які порушення принципів академічної доброчесності тягнуть за собою відповідальність у встановленому в ХНМУ порядку (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_ad-1.pdf).

Використання електронних гаджетів та інструментів штучного інтелекту допускається лише з дозволу викладача.

Політика щодо осіб з особливими освітніми потребами. Здобувачі з особливими освітніми потребами мають зв'язатися з викладачем задля розробки індивідуальної освітньої траєкторії.

Час відповіді викладача: 24 години.

Технічні вимоги до роботи на курсі:

- доступ до комп'ютера, ноутбука, планшета чи смартфона
- корпоративний обліковий запис Google з власним фото
- навички роботи з Google Workspace (Google Meet, Docs, Sheets, Slides, Forms) та Moodle

Технічна підтримка: АСУ (ev.shevtsov@knmu.edu.ua), Google (tehotdelknmu@gmail.com), Moodle (al.korol@knmu.edu.ua)

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Медична хімія: підручник для мед. ЗВО. – / І.В. Драпак, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська — за ред. акад. Б.С. Зіменковського – Львів: «ВСВ» ЛНМУ імені Данила Галицького”, 2023. – 492 с.
2. Миронович Л.М, Мардашко О.О. Медична хімія: навч. посібник для здобувачів вищої освіти у галузі 22 Охорони здоров'я, рекомендовано МОН України, 2023 р. - 168 с.
3. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, Г.О. Сирова, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук. – К.: ВСВ «Медицина», 2019, 4-е видання – 336 с. (Затверджено Міністерством освіти і науки України та Міністерством охорони здоров'я України як базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації).
4. Медична хімія (в таблицях, схемах, питаннях, відповідях, прикладах) : навч. посіб. / О. В. Смірнова [та ін.] ; Вінниц. НМУ ім. М. І. Пирогова. — Вінниця, 2018. — 136 с.
5. Marek Stupák, Lukáš Smolko, Peter Urban, Anna Birková, Jana Mašlanková, Beáta Hubková, Beáta Čižmárová, Mária Mareková. Medical Chemistry (електронний підручник), 2023.- 167 р.

6. Медична хімія: Навчальний посібник / Г.О.Сирова, В.М. Петюніна та ін. За редакцією Г.О. Сирової – Харків, Екограф, 2015. – 202 с.

Зав. кафедри медичної та біоорганічної хімії

Ганна СИРОВА