



ДНІПРОВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хімія біогенних елементів»

Спеціальність	102 «Хімія»
Галузь знань	10 «Природничі науки»
Освітньо-професійна програма	Аналітичний контроль якості лікарських сполук і косметичних засобів
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
Курс початку вивчення дисципліни	III
Семестр вивчення навчальної дисципліни	05
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 3,0 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 51 година становить контактна робота з викладачем, 39 годин становить самостійна робота
Мова викладання	Українська
Підсумковий контроль	Залік
Розробник	Хуртіна Наталя Анатоліївна – викладач хіміко-технологічних дисциплін, I кваліфікаційна категорія Контактна інформація: khurtina2020@gmail.com

2. Опис дисципліни

Мета дисципліни – формування наукового світогляду здобувачів освіти, розвиток у них сучасних форм теоретичного мислення та здатності аналізувати явища, формування умінь і навичок для застосування хімічних законів і процесів у майбутній практичній діяльності; формування умінь використовувати основні поняття біонеорганічної хімії, основні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних реакцій, загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки, знання фізико-хімічних основ різного типу рівноваги у біологічних системах у вирішенні конкретних задач у професійній діяльності.

Як результат вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

знати:

- поняття про життєво необхідні елементи, їх положення у періодичній системі та електронні конфігурації їх атомів;
- властивості притаманні біогенним елементам: розмір атомів та йонів, здатність утворювати певні форми сполук та здатність утворювати комплексні сполуки;
- основні особливості, структуру та функції металопротеїнів, типи взаємодії металів з білками, нуклеїновими кислотами, вуглеводами, ліпідами і іншими природними сполуками;
- найважливіші лікарські препарати неорганічної природи, які застосовують у медичній практиці;
- поняття про токсичність екзогенних сполук і способи детоксикації;

вміти:

- класифікувати елементи за їх вмістом в організмі: мікроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи;
- визначати зв'язок токсичності елементів та їх сполук з електронною будовою та формою сполук.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Органогенні, макро- та мікроелементи

Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини

Історія відкриття есенціальних хімічних елементів. Вчення про біотики. Мікроелементози і авітамінози людини. Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини. Роль природних факторів у підтримці елементного гомеостазу в організмі. Біологічно активні добавки, їх класифікація, використання.

Тема 2. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції

Класифікація біоелементів. Вчення В.І. Вернадського про біогеохімічні провінції. Поняття про біогенні елементи. Класифікація біогенних елементів за Вернадським, Виноградовим, Ковальським, Венчиковим. Мікроелементи, токсичні елементи.

Тема 3. Біоелементи – органогени

Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

Тема 4. Біоелементи – макроелементи

Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

Тема 5. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи

Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

Тема 6. Умовно життєво необхідні мікроелементи

Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Топографія елемента в організмі, вміст та потреба. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

Тема 7. Іони і молекули, які взаємодіють з біоелементами

Біоліганди, їх класифікація. Особливості координаційної хімії біометалів (Fe, Zn, Cu, Mo, Co, Ni, Mn, V). Ендогенні біоліганди (джерело лігандів – білки). Екзогенні біоліганди (ліганди небілкового походження). Амфотерні молекули. Нейтральні молекули. Ароматичні гетероциклічні сполуки (макроцикли): геми, хлорини, корини. Нуклеотиди, нуклеїнові кислоти. Фосфоліпіди. Низькомолекулярні біоліганди. Комплекси лужних металів – іонофори.

Тема 8. Амінокислоти як ліганди

Функціональні групи в амінокислотах, що можуть виступати в ролі хелатних груп або донорів електронів (N-, S-, O-) при взаємодії білків з металами. Роль донорних атомів бічних ланцюгів амінокислот в координації йонів металів. Амінокислоти з гідроксильними (серин, треонін, тирозин), карбоксильними (аспарагінова та глутамінова кислоти), амідогрупами (аспаргін,

глутамін). Амінокислоти, що містять основи (лізин, аргінін, гістидин). Ароматичні амінокислоти (фенілаланін, тирозин, триптофан). Амінокислоти, що містять сульфур (цистеїн, метіонін).

Тема 9. Металовмісні ферменти

Класифікація ферментів. Типи металоферментів, їх структурна та функціональна класифікація. Уявлення про механізм дії металоферментів. Роль металоферментів в біохімічних реакціях гідролізу та переносу. Карбоангідраза та карбоксипептидаза, інші цинквміщуючі ферменти. Трасферази та кінрази. Магній- та кальційзалежні протеїни. Протеїни, що містять Манган і Нікол, в реакціях гідролізу та переносу. Окисно-відновні процеси в біологічних системах. Будова та функції окремих металоферментів. Залізовмісні протеїни. Гемопроїтеїни. Цитохроми та їх роль в окисному перетворенні біологічних субстратів. Пероксидази та каталази.

Розділ II. Токсична дія хімічних елементів та їх сполук

Тема 10. Потенційно токсичні мікроелементи

Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Токсична дія. Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент.

Тема 11. Токсичні мікроелементи

Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій. Характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення в ПС Д.І. Менделєєва, розчинність природних сполук та його здатність до комплексоутворення. Біологічна роль елемента в організмі (участь в обміні речовин; у синтезі вітамінів, ферментів, гормонів; порушення біохімічних процесів при нестачі або надлишку елемента; схильність до синергізму або антагонізму). Токсична дія. Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент

Тема 12. Токсичні ксенобіотики

Важкі метали та їх органічні похідні. Антропогені джерела металоорганічних сполук. Перенесення метильної групи (С-1 перенесення) в біохімічному алкілюванні важких металів (Hg, Sn, Pb, Bi, As). Сполуки металів як промотори окиснювального стресу.

4. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Базова:

1. Основи хімії біогенних елементів, біохімії і біофізики: Практичний курс : навчальний посібник / М.В. Ведь, Т.П. Ярошок, М.Д. Сахненко, Т.Ю. Орехова, В.І. Булавін ; за ред. М.В. Ведь – 2-ге вид., випр. та доповн. – Х. : НТУ «ХП», 2016, 310 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/289224406.pdf>
2. Медична хімія: підручник для ВНЗ / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. проф. В.О. Калібабчук. 4-е вид. К. ВСВ «Медицина», 2019. 336с.
3. М.С. Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, В.М. Войцицький. Сучасні методи біохімічних досліджень Київ, Фітосоціоцентр, 2001, 422с.
4. Хімія біогенних елементів: Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітньої програми «Біотехнології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н.Б. Голуб, Л.С. Зубченко, І.І. Левтун – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 52с.

Допоміжна

1. В. Гомонай, С. Мільович Біонеорганічна хімія. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2006. – 200 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії – За ред. В.С. Телегуса: Підручник – Львів: Світ, 2000 – 424 с.