

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії, екології та фармації
Кафедра органічної хімії та фармації

Ю.Л. Осип

БІОАКТИВНІСТЬ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Луцьк – 2023

УДК 577.118(072)
О-74

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(Протокол № 6 від 15 лютого 2023 р.)

Рецензенти:

Степанюк Я. В. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри гістології та медичної біології Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Раковець О. Ю. – кандидат біологічних наук, начальник навчального відділу, старший викладач кафедри природничо-математичної, світоглядної освіти та інформаційних технологій «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради.

Осип Ю. Л.

Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт / Ю. Л. Осип. – Луцьк, 2023. – 28 с.

Видання містить робочу програму курсу «Біоактивність неорганічних сполук», план практичних робіт та методичні розробки практичних занять. Для підготовки до контрольних опитувань (тестів) і семінарських занять з кожної теми запропоновані вправи та запитання для самопідготовки.

Для студентів факультету хімії, екології та фармацевції спеціальності 226 – «Фармація, промислова фармацевтика» денної форми навчання, викладачів, які проводять семінарські заняття.

УДК 577.118(072)
О-74

© Осип Ю. Л. 2023

Пояснювальна записка

Вивчення освітнього компонента «Біоактивність неорганічних сполук» для студентів факультету хімії, екології та фармації спеціальності 226 – “Фармація, промислова фармація” денної форми навчання здійснюється впродовж одного семестру на першому році навчання (2 семестр). На вивчення цієї дисципліни навчальним планом передбачено 38 аудиторних годин: 10 годин лекційних та 28 годин практичних занять. За результатами поточної навчальної діяльності виставляється залік.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю теоретичних знань, практичних вмінь і навичок. Якщо протягом семестру студент набрав 60 і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його.

Вивчення дисципліни передбачає постійну роботу студентів на кожному занятті. Середовище під час проведення практичних робіт є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії. Студенти не повинні спізнюватися на заняття. Перед початком заняття студенти повинні вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо).

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань студентів Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Для підготовки до контрольних тестів в даному методичному посібнику наведені вправи для самопідготовки, які дозволяють студентам закріпити набуті теоретичні знання.

РОБОЧА ПРОГРАМА КУРСУ “БІОАКТИВНІСТЬ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК”

Біоактивність неорганічних сполук – вибірковий компонент у системі вищої фармацевтичної освіти, знання якої необхідні для плідної, творчої діяльності фахівців у галузі фармації. Вона розвиває діалектичний спосіб мислення, розширює й поглиблює наукові знання про біологічні властивості хімічних елементів та їх неорганічних сполук, а також визначає шляхи вирішення прикладних задач у галузі фармації. Знання дисципліни «Біологіно-активні неорганічні сполуки» дають можливість майбутнім фахівцям оволодіти сучасними уявленнями про біологічну активність та механізми взаємодії неорганічних речовин, що використовуються в медичній і фармацевтичній практиці, а також з біотрансформацією молекул в організмі людини.

Предметом вивчення є:

- закономірності між хімічним складом, будовою речовин та їх медико-біологічними властивостями;
- взаємозв'язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують у живих системах;
- встановлення можливості перебігу та напрямку хімічних процесів у біологічних об'єктах;
- визначення функції речовин у протолітичних та редокс-процесах біологічних систем;
- зв'язок «структура-дія» неорганічних речовин та їх використання у медицині та фармації.

Пререквізити: необхідною навчальною базою перед початком вивчення дисципліни є володіння знаннями з дисципліна «Загальна та неорганічна хімія».

Мета і завдання освітнього компонента.

Метою викладання є формування наукового світогляду здобувачів вищої 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, вивчення ролі хімічних елементів у фізіологічних процесах живих організмів; формування вихідного рівня знань студентів, необхідного для успішного вивчення спеціальних дисциплін і здійснення завдань професійної діяльності, грамотне використання хімічних речовин та матеріалів у фармацевтичній галузі.

Основними завданнями вивчення освітнього компоненту “Біоактивність неорганічних сполук” є ознайомлення з:

- класифікацією хімічних елементів за будовою та їх вмістом та біологічною роллю в організмі людини;
- сучасними даними про роль елементів та їх неорганічних сполук у біохімічних процесах;
- застосуванням фізіологічно активних речовин на основі неорганічних, координаційних і металоорганічних сполук у медицині як лікарських препаратів, біоматеріалів, біозондів, радіофармацевтичних препаратів;
- механізмами токсичності екзогенних сполук металів – ксенобіотиків, створення підходів до детоксикації і пошук детоксикуючих агентів для вирішення конкретних задач у галузі фармації, відповідно до вимог сучасності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- життєво необхідні елементи, електронні конфігурації їх атомів згідно їх положення у періодичній системі;

- фізичні властивості біогенних елементів: розмір атомів та іонів, здатність утворювати певні форми речовин та комплексні сполуки;
- особливості електронної конфігурації та положення у періодичній системі біогенних елементів;
- типи взаємодії металів з білками, нуклеїновими кислотами, вуглеводами, ліпідами та іншими природними сполуками;
- найважливіші лікарські препарати неорганічної природи, які застосовують у медичній практиці;
- токсичність екзогенних сполук і способи їхньої детоксикації.

вміти:

- класифікувати елементи за їх вмістом у організмі: макроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи;
- трактувати загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних речовин у фармації та медицині;
- застосовувати теоретичні основи та набуті експериментальні навички загальної та неорганічної хімії при вивченні профільних дисциплін;
- пояснювати зв'язок токсичності елементів та їх сполук з їх електронною будовою.

володіти:

- навичками хімічного мислення;
- методами використання основних понять та законів хімії, результатів самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних інформаційних джерел для вирішення прикладних задач;
- технологіями самостійної діяльності та самоконтролю, узагальнювання та систематизації інформації, яку отримано в результаті наукових досліджень, для рішення типових завдань професійної діяльності.

Результати навчання (компетентності)

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій і методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних і соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та нефахової аудиторії.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

Фахові компетентності:

ФК 2. Здатність здійснювати консультування щодо рецептурних і безрецептурних лікарських засобів й інших товарів аптечного асортименту; фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації безрецептурного лікарського засобу шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань і протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних і фізико-хімічних особливостей лікарського засобу та інших товарів аптечного асортименту.

ФК 4. Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних і безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання і фармакотерапевтичними схемами його лікування.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Застосовувати знання із загальних і фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу і синтезу інформації з різних джерел і використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 9. Здійснювати професійну діяльність, використовуючи інформаційні технології, інформаційні бази даних, системи навігації, Internet-ресурси, програмні засоби та інші інформаційно-комунікаційні технології.

Зміст програми освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Вступ. Органогенні, макро- та мікроелементи.

Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.

Історія відкриття есенціальних хімічних елементів. Вчення про біосферу. Роль природних факторів у підтримці елементного гомеостазу в організмі. Хімічні елементи та їх біологічна класифікація. Вчення про біотики. Мікроелементози і авітамінози людини. Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини. Біологічно активні добавки, їх класифікація, використання. Біонеорганічна хімія – хімія координаційних сполук.

Тема 2. 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 3. Біоеlementи – макроelementи. 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 4. Біоеlementи – життєво необхідні мікроelementи. 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 5. Умовно життєво необхідні мікроelementи. 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 антогонізму). Лікарські препарати та косметичні засоби, до складу яких входить елемент. Продукти харчування, які використовують для лікувальних дієт при нестачі елемента в організмі.

Змістовий модуль 2. Токсична дія металів та їх сполук.

Тема 6. 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 7. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стийбій.

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.

Список рекомендованої літератури

Основна

1. Левітін Є.Я., Ключова Р.Г., Бризицька А.М. Загальна та неорганічна хімія. Видання 2-е. Вінниця: НОВА КНИГА. 2009. 464 с.

2. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий- фармакопейний центр якості лікарських засобів». Т. 1, 2015. 1128 с., Т. 2, 2014. 724 с., Т. 3, 2014. 732 с.

Допоміжна

1. Левитин Е.Я., Антоненко О.В., Бризицкая А.Н., Ведерникова И.А., Катречко Е.А., Оноприенко Т.А., Рой И.Д., Турченко Н.В., Цихановская И.В. Общая и неорганическая химия: Учеб. Пособие для студентов фармац. вузов и фармац. фак. мед. вузов III – IV уровня аккредитации. Х., 2012. – 219 с.

2. Bertini, H.V. Gray, E.I. Stiefel, J.S. Valentine, Biological Inorganic Chemistry, University Science Books, 2007. С. 1079.

3. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. Вінниця: Нова книга, 2006. 776 с.

4. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб К. : Вища шк., 2009. 471с.

5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. 480 с.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ. (семін.)	Конс.	Самост.	
Змістовий модуль 1. Вступ. Органогенні, макро- та мікроелементи						
Вступ.	6	1	–	1	4	
Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини	20	1	4	1	14	УВ / 5
Тема 2. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.	21	2	4	1	14	УВ / 5
Тема 3. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	20	1	4	1	14	УВ / 5
Тема 4. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.	20	1	4	1	14	УВ / 5
Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	20	1	4	1	14	УВ / 5 Т / 5
Контрольна робота	1	-	-	1	-	КР/20
Разом за змістовим модулем 1	108	7	20	10	74	50
Змістовий модуль 2. Токсична дія металів та їх сполук						
Тема 6. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан	21	2	4	1	14	УВ / 5, Т / 5, ІНДЗ / 5

Тема 7. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій.	20	1	4	1	14	УВ / 5, Т / 5, ІНДЗ / 5
Контрольна робота	1	-	-	1	-	КР/20
Разом за змістовим модулем 4	42	3	8	3	28	50
Усього годин	150	10	28	10	102	100

*Форма контролю: УВ – усна відповідь, Т – тести, ІНДЗ /– індивідуальне завдання КР – контрольна робота.

Тематичні плани Тематичний план лекцій

№ за/п	Тема	К-сть год
1.	Вступ. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини	2
2.	Тема 2. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.	2
3.	Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	2
4.	Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.	2
5.	Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	2
Усього:		10

Теми практичних занять

№	Тема	К-ть годин
1.	Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини	4
2.	Тема 2. Біоелементи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген	4
3.	Тема 3. Біоелементи – макроелементи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній	4
4.	Тема 4. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод	4
5.	Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій Ціль заняття: Ознайомити студентів з властивостями біоелементів – умовно життєво необхідних мікроелементів	4
6.	Тема 6. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій.	4

	Титан	
7.	Тема 7. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій	4
Усього		28

Плани практичних занять

Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини

Ціль заняття: Ознайомити студентів з роллю хімічних елементів у життєдіяльності людини

- 1.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.
- 1.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми.
 - 1.2.1. Історія відкриття есенціальних хімічних елементів. Вчення про біосферу. Роль природних факторів у підтримці елементного гомеостазу в організмі.
 - 1.2.2. Хімічні елементи та їх біологічна класифікація. Вчення про біотики. Мікроелементози і авітамінози людини.
 - 1.2.3. Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини.
 - 1.2.4. Біологічно активні добавки, їх класифікація, використання.
 - 1.2.5. Біонеорганічна хімія – хімія координаційних сполук.
- 1.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту) основних питань теми.
- 1.4. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 2. Біоеlementи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген

Ціль заняття: Ознайомити студентів з властивостями біоеlementів – органогенів

- 2.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.
- 2.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми:
 - 2.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Оксигену та його сполук
 - 2.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Карбону та його сполук

2.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Гідрогену та його сполук

2.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Нітрогену та його сполук

2.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту)
основних питань теми.

2.4. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 3. Біоеlementи – макроelementи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій.
Натрій. Хлор. Магній

Ціль заняття: Ознайомити студентів з властивостями біоеlementів – макроelementів

3.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння. 3.2.
Мультимедійні презентації з основних питань теми:

3.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Кальцію та його сполук

3.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Фосфору та його сполук

3.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Сульфору та його сполук

3.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Калію та його сполук

3.2.5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Натрію та його сполук

3.2.6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Хлору та його сполук

3.2.7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології
Магнію та його сполук

3.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту)
основних питань теми.

3.4. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 4. Біоелементи – життєво необхідні мікроелементи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод

Ціль заняття: Ознайомити студентів з властивостями біоелементів – життєво необхідних мікроелементів

4.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.

4.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми:

4.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Феруму та його сполук

4.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Цинку та його сполук

4.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Купруму та його сполук

4.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Мангану та його сполук

4.2.5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Молібдену та його сполук

4.2.6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Кобальту та його сполук

4.2.7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Хрому та його сполук

4.2.8. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Селену та його сполук

4.2.9. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Йоду та його сполук

4.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту) основних питань теми.

4.4. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроелементи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій

Ціль заняття: Ознайомити студентів з властивостями біоелементів – умовно життєво необхідних мікроелементів

5.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.

5.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми:

5.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Флуору та його сполук.

5.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Бору та його сполук.

5.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Силіцію та його сполук.

5.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ніколу та його сполук.

5.2.5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ванадію та його сполук.

5.2.6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Бром у та його сполук

5.2.7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Арсену та його сполук

5.2.8. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Літій та його сполук

5.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту) основних питань теми.

5.4. Письмовий тестовий контроль.

5.5. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 6. Потенційно токсичні мікроелементи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан

Ціль заняття: Сформувати у здобувачів вищої освіти цілісну концепцію про особливості фізичних, хімічних та медико-біологічних властивостях біоелементів – потенційно токсичних мікроелементів

6.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.

6.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми:

6.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Аргентуму та його сполук.

6.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ауруму та його сполук.

6.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Титану та його сполук.

6.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Стануму та його сполук.

6.2.5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Германію та його сполук.

6.2.6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Титану та його сполук

6.2.7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Цирконію та його сполук

6.2.8. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Вольфраму та його сполук

6.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту) основних питань теми.

6.4. Аналіз і підсумок заняття.

Тема 7. Токсичні мікроелементи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій

Ціль заняття: Сформувати у здобувачів вищої освіти цілісну концепцію про особливості фізичних, хімічних та медико-біологічних властивостях токсичних мікроелементів

7.1. Актуальність теми та мотивація студентів до її засвоєння.

7.2. Мультимедійні презентації з основних питань теми:

7.2.1. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Алюмінію та його сполук.

7.2.2. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Плюмбуму та його сполук.

7.2.3. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Барію та його сполук.

7.2.4. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Бісмуту та його сполук.

7.2.5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Меркурію та його сполук.

7.2.6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Берилію та його сполук.

7.2.7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Талію та його сполук.

7.2.8. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Стибію та його сполук

7.3. Корекція знань і вмінь студентів шляхом обговорення (у вигляді диспуту) основних питань теми.

7.4. Письмовий тестовий контроль.

7.5. Аналіз і підсумок заняття.

Тематичний план самостійної роботи

№ за/п	Тема	К-ть годин
1.	Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини	4
2.	Тема 2. Біоеlementи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.	4
3.	Тема 3. Біоеlementи – макроelementи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній.	5
4.	Тема 4. Біоеlementи – життєво необхідні мікроelementи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод	5
5.	Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроelementи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.	5
6.	Тема 6. Потенційно токсичні мікроelementи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан	5
7.	Тема 7. Токсичні мікроelementи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій.	5
8	Підсумковий модульний контроль	5
Усього:		38

Для підготовки до семінарських занять студент користуючись основними та додатковими джерелами інформації та інтернет-ресурсами, має вивчити теорію з відповідної теми.

Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента: студент повинен відвідувати лекції та практичні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, пройти опитування по темі практичного заняття.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання студент повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини студент готує конспект до наступного практичного заняття. До закінчення вивчення модуля студент повинен відпрацювати усі практичні заняття.

Підсумковий контроль

Вивчення освітнього компонента «Біоактивність неорганічних сполук» здійснюється впродовж одного семестру на першому році навчання (2 семестр). За результатами поточної навчальної діяльності виставляється залік.

Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених навчальною програмою. Семестровий залік виставляється за результатами поточного контролю теоретичних знань, практичних вмінь і навичок. Якщо протягом семестру студент набрав 60 і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60 балів) або за бажанням підвищити свій результат студент:

- може добрати бали, виконавши певний вид робіт (наприклад, здати одну із тем або перездати відповідну тему, шляхом написання тесту, розв'язання ситуаційної задачі, усного опитування тощо);

- складає семестр залік, який включає весь навчальний матеріал освітнього компонента; при цьому він може набрати від 0 до 100 балів, де 60 балів і вище – задовільна /позитивна оцінка.

Розподіл балів і критерії оцінювання

1. Методи та засоби діагностики успішності

Відвідування лекцій (наявність якісного конспекту). Підготовка до практичних занять, усні відповіді, презентації; письмова контрольна робота, тести.

2. Оцінювання всіх видів робіт студентів

Максимальна оцінка за семестр складає **100 балів**, що включає оцінювання за поточний контроль.

У **поточному контролі** оцінюється підготовка і виконання практичних робіт, оформлення презентацій, написання тестів, індивідуальне опитування, виконання контрольних робіт.

Виконання **індивідуального завдання** передбачає бути готовим до представлення наукової доповіді у формі мультимедійної презентації щодо трактування біологічної ролі елементів та їх сполук у живих системах, їх медико біологічні властивості та використання у медицині і фармації за схемою:

– характеристика елемента згідно існуючих класифікацій і згідно його положення у Періодичній системі Д.І. Менделєєва (ПС);

– 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.

Перелік питань до заліку:

1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини

2. Історія відкриття есенціальних хімічних елементів. Вчення про

біосферу. Роль природних факторів у підтримці елементного гомеостазу в організмі.

3. Хімічні елементи та їх біологічна класифікація. Вчення про біотики. Мікроелементози і авітамінози людини.

4. Сучасні методи визначення хімічних елементів у біосубстратах людини.

5. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Оксигену та його сполук

6. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Карбону та його сполук

7. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Гідрогену та його сполук

8. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Нітрогену та його сполук

9. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Кальцію та його сполук

10. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Фосфору та його сполук

11. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Сульфуру та його сполук

12. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Калію та його сполук

13. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Натрію та його сполук

14. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Хлору та його сполук

15. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Магнію та його сполук

16. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Феруму та його сполук

17. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації,

косметології Цинку та його сполук

18. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Купруму та його сполук

19. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Мангану та його сполук

20. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Молібдену та його сполук

21. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Кобальту та його сполук

22. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Хрому та його сполук

23. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Селену та його сполук

24. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Йоду та його сполук

25. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Флуору та його сполук.

26. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Бору та його сполук.

27. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Силіцію та його сполук.

28. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ніколу та його сполук.

29. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ванадію та його сполук.

30. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Броду та його сполук

31. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Арсену та його сполук

32. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації,

косметології Літію та його сполук

33. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Аргентуму та його сполук.

34. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Ауруму та його сполук.

35. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Титану та його сполук.

36. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Стануму та його сполук.

37. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Германію та його сполук.

38. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Титану та його сполук

39. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Цирконію та його сполук

40. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Вольфраму та його сполук

41. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Алюмінію та його сполук.

42. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Плюмбуму та його сполук.

43. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Барію та його сполук.

44. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Бісмуту та його сполук.

45. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Меркурію та його сполук.

46. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Берилію та його сполук.

47. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації,

косметології Талію та його сполук.

48. Біологічна активність та застосування у медицині, фармації, косметології Стибію та його сполук

Шкала оцінювання

Шкала оцінювання, де формою контролю є залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
Робоча програма курсу “Біоактивність неорганічних сполук”	4
Результати навчання (компетентності).....	7
Зміст програми освітнього компонента	8
Список рекомендованої літератури	10
Структура освітнього компонента	12
Тематичні плани.....	13
Плани практичних занять	14
Тема 1. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини ”	14
Тема 2. Біоеlementи – органогени. Оксиген. Карбон. Гідроген. Нітроген.....	14
Тема 3. Біоеlementи – макроelementи. Кальцій. Фосфор. Сульфур. Калій. Натрій. Хлор. Магній	15
Тема 4. Біоеlementи – життєво необхідні мікроelementи. Ферум. Цинк. Купрум. Манган. Молібден. Кобальт. Хром. Селен. Йод.....	16
Тема 5. Умовно життєво необхідні мікроelementи. Флуор. Бор. Силіцій. Нікол. Ванадій. Бром. Арсен. Літій.....	17
Тема 6. Потенційно токсичні мікроelementи. Рубідій. Цирконій. Станум. Аргентум. Аурум. Вольфрам. Германій. Галій. Стронцій. Титан.....	18
Тема 7. Токсичні мікроelementи. Алюміній. Плюмбум. Барій. Бісмут. Кадмій. Меркурій. Талій. Берилій. Стибій	19
Тематичний план самостійної роботи	20
Політика оцінювання.....	20
Підсумковий контроль.....	21
Розподіл балів і критерії оцінювання	22
Перелік питань до заліку	22
Шкала оцінювання	26

Навчально-методичне видання

Осип Юрій Леонідович

Біоактивність неорганічних сполук

Методичні вказівки до практичних занять

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку ____ . ____ . 2023. Формат 60×84 ¹/₁₆
Ум. друк. арк. 3.06. Зам. № 41. Тираж 100
Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний
Друк П “Зоря–плюс” ВОО ВОІ СОІУ
43025, м. Луцьк, вул. Степана Бандери, 20
Свідоцтво гол. упр. внутр. політики
та зв’язків з громад. Волиноблдержадміністрації
ВЛн № 49 від 17.10.2011 р.