

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до практичних занять**

Навчальна дисципліна	Медична елементологія дитячого віку
Галузь знань	I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення
Спеціальність	IЗ Педіатрія
Форма навчання	денна форма навчання
Кафедра	Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

Робочу програму схвалено на засіданні Циклової методичної комісії з природничих дисциплін, протокол № 2 від 29 серпня 2025р.

Методична розробка складена:

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Лисенко Т.А., старша викладачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

ЗМІСТ

Тема заняття № 1 «Класифікація елементів у медичній елементології та побудова таблиці елементного складу людини»	3
Тема заняття № 2 «Взаємозв'язок хімічних властивостей ключових біоелементів та їх біологічної ролі в організмі дитини».....	7
Тема заняття № 3 «Кальцій, магній і фосфор: хімічні властивості, ідентифікація, утворення та розчинність їх солей у біологічних системах»	12
Тема заняття № 4 «Хімічні та осмотичні властивості йонів натрію, калію, хлору у біологічних рідинах. Дегідратація у дітей».....	16
Тема заняття № 5 «Ферум та кобальт: хімічна поведінка у розчинах, реакції комплексоутворення та роль у кроветворенні у дітей»	20
Тема заняття № 6 «Роль йонів цинку, купруму та мангану в окисно-відновних рівновагах ферментних систем у дитини».....	24
Тема заняття № 7 «Йод, фтор, селен, хром: хімічні реакції, ідентифікація та профілактика дефіциту»	28
Тема заняття № 8 «Токсичні елементи: хімічна активність, ідентифікація, принципи детоксикації та хелатотерапії».....	32
Тема заняття № 9 «Диселементози: класифікація, найпоширеніші види у дітей та методи корекції»	36
Тема заняття № 10 «Підсумковий контроль з дисципліни»	40

Тема заняття № 1 «Класифікація елементів у медичній елементології та побудова таблиці елементного складу людини»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів системне уявлення про медичну елементологію як міждисциплінарну галузь, її предмет, завдання та класифікацію хімічних елементів, а також розуміння ролі макро-, мікро- та ультрамікроелементів у забезпеченні росту, розвитку та здоров'я дитячого організму.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття – Предмет, завдання та міждисциплінарний характер медичної елементології, її місце в системі медичних наук.	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Класифікація хімічних елементів в організмі людини: критерії поділу на макро-, мікро- та ультрамікроелементи, а також есенціальні, умовно есенціальні та токсичні елементи. – Поняття макро- та мікроелементозів: дефіцит, надлишок і дисбаланс елементів, причини їх виникнення у дитячому віці. – Системи організму, найбільш чутливі до порушень елементного складу, та вплив елементних порушень на імунітет, процеси росту й розумового розвитку дитини. – Особливості елементного складу дитячого організму порівняно з дорослим, вікові зміни метаболізму елементів. – Основні джерела надходження елементів в організм дитини та фактори, що впливають на їх засвоєння.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М.Трахтенберг Л.М.Шафран, І.М.Андрусишина, А.М.Ерстенюк, Н.М.Дмитруха, Е.М.Білецька, Е.Г.Пихтеева - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Дайте визначення медичної елементології як галузі медичної науки.
2. Що є предметом вивчення медичної елементології?
3. Перелічіть основні завдання медичної елементології.
4. Яке місце займає медична елементологія в системі медичних наук?
5. Наведіть класифікацію хімічних елементів за кількісним вмістом в організмі.
6. Які елементи належать до макроелементів? Наведіть приклади.
7. Які елементи належать до мікроелементів та ультрамікроелементів?
8. Охарактеризуйте класифікацію елементів за біологічною роллю.
9. Чому дефіцит елементів частіше виникає у дітей, ніж у дорослих?
10. Які системи дитячого організму є найбільш чутливими до порушень елементного балансу?
11. Який вплив мають елементні порушення на імунітет, ріст і розумовий розвиток дитини?
12. У чому полягають особливості елементного складу дитячого організму порівняно з дорослим?
13. Назвіть основні джерела надходження хімічних елементів в організм дитини.

Тема заняття № 2 «Взаємозв'язок хімічних властивостей ключових біоелементів та їх біологічної ролі в організмі дитини»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– **фахові компетентності спеціальності (ФК):**

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів цілісне уявлення про взаємозв'язок хімічних властивостей ключових біоелементів (їх електронної будови, валентності, здатності до йонізації та комплексоутворення) з їх біологічною роллю в організмі дитини; розвинути здатність пояснювати фізіолого-біохімічні процеси на основі хімічних закономірностей, а також оцінювати вплив дефіциту чи надлишку біоелементів на функціональний стан органів і систем у дитячому віці.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Взаємозв'язок електронної будови та хімічних властивостей ключових біоелементів (Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu) з їх	Осмислення Розуміння	15 хв.

	біологічною роллю в організмі дитини. – Йонні, окисно-відновні та комплексоутворювальні властивості біоелементів і їх значення у фізіологічних процесах (транспорт кисню, ферментативна активність, передача нервових імпульсів). – Роль макроелементів (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}) у підтриманні гомеостазу, водно-сольового балансу, нервово-м'язової збудливості та формуванні кісткової тканини у дітей. – Біологічна роль мікроелементів (Fe, Zn, Cu) як компонентів ферментів і білків, механізми їх участі в метаболічних процесах. – Вплив валентності, радіуса йонів та здатності до комплексоутворення на біодоступність і функціональну активність біоелементів. – Наслідки дефіциту та надлишку біоелементів у дитячому віці та їх зв'язок із хімічними властивостями елементів.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.

	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М.Трахтенберг Л.М.Шафран, І.М.Андрусишина, А.М.Ерстенюк, Н.М.Дмитруха, Е.М.Білецька, Е.Г.Пихтєєва - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Які ключові фізико-хімічні властивості іонів визначають їх біологічну роль?
2. Як іонний радіус і заряд впливають на транспорт Na^+ , K^+ і Ca^{2+} через клітинні мембрани?
3. Чому Na^+ і K^+ не взаємозамінні, хоча мають однаковий заряд?
4. Яким чином Ca^{2+} формує кісткову тканину, а Mg^{2+} – ні, незважаючи на однаковий двовалентний заряд?
5. Як хімічні рівноваги бікарбонат/вуглекислота ($\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$) підтримують кислотно-лужний баланс у дітей?
6. Що визначає напрямок руху іонів у клітині – градієнт концентрації чи електрохімічний потенціал?
7. Які особливості комплексоутворення біоелементів визначають їх роль у ферментах та коферментах?

8. Як ступінь окиснення елементів впливає на їх участь у метаболічних процесах?
9. Як зміни розчинності мінералів можуть впливати на обмін іонів та фізіологічні процеси у дітей?
10. Яким чином співвідношення Na^+/K^+ визначає осмотичний тиск, об'єм плазми та роботу серця у дітей?
11. Як електролітний баланс і хімічні рівноваги впливають на функції нервової та м'язової системи у дитини?
12. Які наслідки для росту і розвитку дитини можуть бути при порушенні хімічних властивостей біоелементів або їх концентрацій?

Тема заняття № 3 «Кальцій, магній і фосфор: хімічні властивості, ідентифікація, утворення та розчинність їх солей у біологічних системах»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів системне уявлення про хімічні властивості кальцію, магнію та фосфору, їх участь у процесах утворення та розчинності солей у біологічних системах; розвинути вміння ідентифікувати йони Ca^{2+} , Mg^{2+} і фосфат-йони за допомогою якісних реакцій, а також пояснювати взаємозв'язок між їх фізико-хімічними властивостями, біодоступністю та біологічною роллю в організмі дитини.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Хімічні властивості кальцію, магнію та фосфору та їх зв'язок з будовою атомів і йонів.	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Процеси утворення малорозчинних солей Ca^{2+}, Mg^{2+} і фосфат-йонів у біологічних системах. – Розчинність солей кальцію і магнію та вплив рН середовища на їх біодоступність в організмі дитини. – Роль Ca^{2+} і PO_4^{3-} у формуванні кісткової тканини (гідроксиapatит) та механізми мінералізації. – Біологічна роль Mg^{2+} як кофактора ферментів і регулятора метаболічних процесів. – Взаємозв'язок між розчинністю солей, хімічними рівновагами та фізіологічними процесами в організмі дитини. – Якісні реакції на йони Ca^{2+}, Mg^{2+} і фосфат-йони та їх використання для ідентифікації в біологічних середовищах.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М.Трахтенберг Л.М.Шафран, І.М.Андрусишина, А.М.Ерстенюк, Н.М.Дмитруха, Е.М.Білецька, Е.Г.Пихтеева - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Які особливості електронної будови кальцію, магнію та фосфору визначають їх хімічні властивості?
2. Чому іони Mg^{2+} мають вищу гідратацію, ніж Ca^{2+} , і як це впливає на їх поведінку у розчинах?
3. У чому полягає різниця між карбонатами, фосфатами та оксалатами кальцію з точки зору розчинності?
4. Які фактори впливають на значення добутку розчинності (K_{sp})?
5. Як змінюється розчинність солей кальцію при зміні рН середовища?
6. У чому суть конкурентних рівноваг у системі $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H^+$?
7. Чому у фізіологічних умовах не відбувається масове осадження фосфату кальцію в крові?
8. Яка роль білків плазми у підтриманні розчинності кальцію?
9. Як пов'язаний гідроліз фосфатів із буферними властивостями крові?
10. Які механізми регуляції рівня кальцію в організмі?
11. Чому дефіцит магнію може спричиняти симптоми, подібні до гіпокальціємії?
12. Який взаємозв'язок між процесами демінералізації та ремінералізації кісткової тканини?

Тема заняття № 4 «Хімічні та осмотичні властивості йонів натрію, калію, хлору у біологічних рідинах. Дегідrataція у дітей»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів знання про хімічні та осмотичні властивості електролітів біологічних рідин і розвинути практичні навички оцінки водно-електролітного балансу та діагностики дегідратаційних станів у дітей.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Хімічні та фізико-хімічні властивості йонів Na^+ , K^+ і Cl^- та їх розподіл у біологічних рідинах. – Осмолярність і осмотичний тиск: механізми формування та	Осмислення Розуміння	15 хв.

	їх роль у регуляції водного балансу. – Вплив ізо-, гіпо- та гіпертонічних розчинів на клітини організму дитини. – Роль йонів Na^+ і K^+ у формуванні мембранного потенціалу та нервово-м'язової збудливості. – Дегідратація у дітей: причини, типи (ізотонічна, гіпо-, гіпертонічна) та їх фізико-хімічне обґрунтування.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеєва - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.

2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Біологічна роль Na^+ , K^+ , Cl^- в організмі.
2. Розподіл йонів між внутрішньо- та позаклітинною рідиною.
3. Осмотичний тиск і його хімічна природа.
4. Роль Na^+ і K^+ у формуванні мембранного потенціалу.
5. Хімічні властивості електролітів біологічних рідин.
6. Водно-електролітний баланс у дітей.
7. Дегідратація: поняття, причини, хімічні механізми.
8. Види дегідратації у дітей (ізотонічна, гіпо-, гіпертонічна).

Тема заняття № 5 «Ферум та кобальт: хімічна поведінка у розчинах, реакції комплексоутворення та роль у кровотворенні у дітей»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– **фахові компетентності спеціальності (ФК):**

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів системне уявлення про хімічні властивості Ферум та Кобальт у водних розчинах, закономірності їх окисно-відновної поведінки та процесів комплексоутворення; розкрити зв'язок між хімічними властивостями цих елементів і їх біологічною роллю у процесах кровотворення, зокрема у дітей; сформувати вміння інтерпретувати участь сполук Феруму та Кобальту у синтезі гемоглобіну, функціонуванні гем та вітамін В₁₂, а також оцінювати можливі порушення цих процесів з позицій медичної елементології.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Які особливості хімічної поведінки Ферум та Кобальт у	Осмислення Розуміння	15 хв.

	водних розчинах визначають їх біологічну роль? – У чому полягає значення переходів $\text{Fe}^{2+} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$ для процесів у живому організмі? – Чому здатність до комплексоутворення є ключовою властивістю d-елементів у біосистемах? – Який зв'язок між будовою гем та функцією гемоглобін у транспорті кисню? – Чому вітамін B_{12} розглядають як координаційну сполуку Кобальту, і яке його значення у кровотворенні? – Які механізми розвитку анемії, пов'язаних із дефіцитом Феруму та вітаміну B_{12} у дітей?		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.

2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина I, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеева - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Загальна характеристика Ферум та Кобальт як d-елементів: електронна будова, типові ступені окиснення.
2. Хімічна поведінка іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} у водних розчинах: гідроліз, окисно-відновні перетворення.
3. Хімічна поведінка іонів Co^{2+} і Co^{3+} : стабільність, умови переходу між ступенями окиснення.
4. Окисно-відновні властивості Феруму і Кобальту та їх біологічне значення.
5. Сутність процесу комплексоутворення: центральний атом, ліганди, координаційне число.
6. Типові комплексні сполуки Феруму та Кобальту, їх будова і властивості.
7. Роль гем у складі гемоглобін: хімічна природа зв'язування кисню.
8. Біологічна роль вітаміну B_{12} як комплексної сполуки Кобальту.
9. Значення Феруму у процесах кровотворення у дітей.
- 10.Порушення обміну Феруму: причини та наслідки залізодефіцитної анемії у дітей.

Тема заняття № 6 «Роль йонів цинку, купруму та мангану в окисно-відновних рівновагах ферментних систем у дитини»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– **фахові компетентності спеціальності (ФК):**

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів системне уявлення про роль йонів цинк, купрум та манган у функціонуванні ферментних систем; розкрити їх участь в окисно-відновних процесах, механізмах каталізу та підтриманні метаболічної рівноваги; показати значення цих мікроелементів для нормального перебігу біохімічних реакцій і розвитку організму дитини.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – яку роль відіграють йони Цинк, Купрум та Манган у ферментних системах організму дитини? – чому Цинк не бере участі в окисно-відновних реакціях, але є	Осмислення Розуміння	15 хв.

	важливим кофактором ферментів? – яким чином Купрум забезпечує перенос електронів у біохімічних процесах? – яка роль Манган у функціонуванні антиоксидантних ферментів (зокрема супероксиддисмутази)? – як порушення обміну цих мікроелементів впливає на розвиток оксидативного стресу у дітей? – який взаємозв'язок між окисно-відновними процесами та активністю ферментів у клітинах? – які наслідки дефіциту Zn, Cu та Mn для метаболічних процесів і розвитку дитячого організму?		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.

2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина I, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеєва - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Загальна характеристика Zn, Cu, Mn як мікроелементів.
2. Хімічні властивості йонів Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} .
3. Окисно-відновні реакції у біологічних системах.
4. Роль металів у складі металоферментів.
5. Цинк як структурний компонент ферментів.
6. Купрум і манган у редокс-процесах.
7. Значення цих елементів для росту та розвитку дитини.
8. Наслідки дефіциту Zn, Cu, Mn у дітей.

Тема заняття № 7 «Йод, фтор, селен, хром: хімічні реакції, ідентифікація та профілактика дефіциту»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у студентів знання про біологічну роль йоду, фтору, селену та хрому, їх значення для організму дитини, основні прояви дефіциту та способи профілактики; ознайомити з методами ідентифікації сполук цих елементів і характерними хімічними реакціями; розвивати вміння аналізувати взаємозв'язок між хімічними властивостями елементів та їх впливом на здоров'я дитини.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Біологічна роль йоду, фтору, селену та хрому в організмі людини.	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Хімічні властивості та якісні реакції йоду, фтору, селену та хрому. – Йододефіцитні стани: причини виникнення, прояви та методи профілактики. – Вплив надлишку фтору на зубну емаль та механізми розвитку флюорозу. – Роль селену в антиоксидантному захисті організму та функціонуванні ферментних систем. – Значення хрому у регуляції вуглеводного обміну та дії інсуліну. – Профілактика дефіциту та надлишку мікроелементів у дитячому віці.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.

2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеева - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Загальна характеристика галогенів та їх місце у періодичній системі.
2. Фізичні та хімічні властивості йоду.
3. Окисно-відновні властивості йодидів.
4. Якісні реакції на йодид-іон I^- .
5. Хімічні властивості фторидів та їх біологічне значення.
6. Якісні реакції на фторид-іон F^- .
7. Біологічна роль селену та наслідки його дефіциту.
8. Хімічні властивості сполук хрому(III) та якісні реакції на Cr^{3+} .
9. Біологічна роль хрому та його участь у регуляції вуглеводного обміну.
10. Профілактика йододефіциту та аналіз добових норм споживання мікроелементів.

Тема заняття № 8 «Токсичні елементи: хімічна активність, ідентифікація, принципи детоксикації та хелатотерапії»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– **фахові компетентності спеціальності (ФК):**

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у здобувачів освіти знання про токсичні елементи, їхні фізико-хімічні властивості та хімічну активність; ознайомити з методами ідентифікації токсичних елементів у біологічних об'єктах і лікарських засобах; розглянути механізми токсичної дії та принципи детоксикації організму; сформувати уявлення про основи хелатотерапії, механізм дії комплексоутворювачів та їх застосування при отруєннях важкими металами.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Які елементи належать до токсичних та у чому полягає їх небезпека для організму людини?	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Які основні механізми токсичної дії важких металів? – Які методи використовують для ідентифікації токсичних елементів у біологічних об'єктах? – У чому полягають основні принципи детоксикації організму при інтоксикаціях? – Що таке хелатотерапія та який механізм дії хелатоутворювачів? – Які препарати застосовують для лікування отруєнь важкими металами?		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтєєва - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Охарактеризуйте хімічні властивості йонів Pb^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+} та Ni^{2+} .
2. Поясніть механізми токсичної дії важких металів на організм людини.
3. Чому тіолові групи білків є основною мішенню для токсичних металів?
4. Які біохімічні наслідки має взаємодія важких металів із ферментами?
5. Назвіть якісні реакції для виявлення Pb^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Al^{3+} та Ni^{2+} .
6. Які характерні ознаки реакцій використовують для ідентифікації токсичних катіонів?
7. У чому полягають принципи хімічної детоксикації токсичних металів?
8. Поясніть механізм дії хелатоутворювачів.
9. Які препарати застосовують у хелатотерапії при інтоксикації важкими металами?
10. Які основні екологічні джерела забруднення довкілля токсичними елементами та їх вплив на здоров'я людини?

Тема заняття № 9 «Диселементози: класифікація, найпоширеніші види у дітей та методи корекції»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв'язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела;

систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21. Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: сформувати у здобувачів освіти системне уявлення про диселементози, їх класифікацію, причини виникнення та особливості прояву в дитячому віці; поглибити знання про біологічну роль макро- і мікроелементів та наслідки їх дефіциту, надлишку або дисбалансу; ознайомити з основними підходами до лабораторної оцінки елементного статусу та принципами профілактики й корекції диселементозів у дітей.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Поняття та класифікація диселементозів. – Причини виникнення диселементозів у дітей.	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Найпоширеніші види диселементозів у дитячому віці. – Наслідки дефіциту та надлишку біоелементів. – Основні методи діагностики, профілактики та корекції диселементозів.		
	Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеєва - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>
3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів <https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Що таке диселементози та як їх класифікують?
2. Які причини виникнення диселементозів у дітей?
3. Які диселементози найпоширеніші в дитячому віці?
4. Як дефіцит і надлишок біоелементів впливають на організм дитини?
5. Які методи використовують для виявлення диселементозів?
6. Які основні принципи профілактики та корекції диселементозів у дітей?

Тема заняття № 10 «Підсумковий контроль з дисципліни»

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв’язувати складні задачі педіатрії, зокрема дослідницького та/або інноваційного характеру;

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК5. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК1. Здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі педіатрії у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у галузі педіатрії.

ФК3. Здатність ухвалювати ефективні рішення, розв’язувати проблеми педіатрії у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації, необхідності застосування нових підходів, з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері педіатрії державною та англійською мовами до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ФК5. Здатність збирати медичну інформацію про дітей різних вікових груп, використовуючи фахову літературу, бази даних та інші джерела; систематизувати, аналізувати й оцінювати її, зокрема, з використанням

статистичного аналізу.

ФК6. Здатність визначати необхідний перелік лабораторних та інструментальних досліджень та оцінювати їх результати з урахуванням вікових особливостей з подальшим встановленням попереднього та клінічного діагнозу захворювання; визначати принципи та характер лікування захворювань пацієнтів різних вікових груп.

ФК21.Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем у сфері педіатрії та дотичних міждисциплінарних проблем.

Мета: узагальнити та систематизувати знання з дисципліни «Медична елементологія дитячого віку»; перевірити рівень засвоєння теоретичного матеріалу та сформованість умінь застосовувати набуті знання під час виконання контрольних завдань.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

Назва етапу	Опис етапу	Рівні засвоєння	Час
Підготовчий	Організаційні питання (перевірка присутності студентів)	Ознайомлення	2 хв.
	Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності	Сприйняття	5 хв.
	Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи	Репродуктивний	15 хв.
Основний	Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття: – Узагальнення основних понять і термінів дисципліни. – Біологічна роль макро- та мікроелементів у дитячому організмі. – Причини та наслідки порушень елементного гомеостазу.	Осмислення Розуміння	15 хв.

	– Основні підходи до виявлення, профілактики та корекції диселементозів.		
	Розв’язування розрахункових та ситуаційних задач	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	35 хв.
	Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента)	Застосування на практиці Пошукова творча діяльність	20 хв.
	Узагальнення знань	Закріплення	10 хв.
Заключний	Контроль кінцевого рівня підготовки (розв’язування розрахункових та ситуаційних задач)	Відтворювання	20 хв.
	Загальна оцінка навчальної діяльності студента	Ознайомлення	10 хв.
	Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи	Ознайомлення	3 хв.

Рекомендована література:

Базова

1. Калібабчук, В. О.; Чекман, І. С.; Галинська, В. І. та інш. Медична хімія: підручник. К.: ВСВ «Медицина, 2019.
2. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина І, К.: Дорадо-Друк, , 2012., Частина 2, К.: Дорадо-Друк, 2014.

Допоміжна

1. Довідник термінів у мікроелементології. І.М. Трахтенберг Л.М. Шафран, І.М. Андрусишина, А.М. Ерстенюк, Н.М. Дмитруха, Е.М. Білецька, Е.Г. Пихтеева - К.: Асоціація мікроелементологів, 2018.
2. І.М. Андрусишина. Елементний статус організму працюючих та населення як прояв адаптації до техногенного впливу металів: нові методичні підходи. Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 4. С. 174-180. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2021.4.248220>

Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmu.kyiv.ua/md/course/view.php?id=1521>
2. <https://lifelib.info/biochemistry/bioneorganic/index.html>

3. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / Країна лікарів
<https://medstrana.com/articles/3262/>

Питання до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Класифікація елементів у медичній елементології та елементний склад організму людини.
2. Хімічні властивості ключових біоелементів та їх біологічна роль в організмі дитини.
3. Хімічні властивості кальцію, магнію і фосфору, утворення та розчинність їх солей у біологічних системах.
4. Хімічні та осмотичні властивості йонів натрію, калію і хлору. Дегідратація у дітей.
5. Хімічна поведінка феруму та кобальту, комплексоутворення та їх роль у кровотворенні.
6. Роль йонів цинку, купруму та мангану в окисно-відновних рівновагах ферментних систем.
7. Хімічні властивості йоду, фтору, селену та хрому, їх ідентифікація та профілактика дефіциту.
8. Токсичні елементи: хімічна активність, ідентифікація, принципи детоксикації та хелатотерапії.
9. Диселементози у дітей: класифікація, основні види та методи корекції.
10. Взаємозв'язок хімічних властивостей біоелементів з їх функціями в організмі дитини.
11. Вплив дефіциту та надлишку біоелементів на перебіг біохімічних і фізіологічних процесів.
12. Значення комплексоутворення та окисно-відновних реакцій біоелементів у біологічних системах.
13. Хімічні методи ідентифікації та визначення біоелементів у біологічних об'єктах.
14. Взаємозв'язок між елементним складом організму, елементним гомеостазом та розвитком диселементозів.
15. Хімічні принципи профілактики та корекції порушень елементного балансу у дітей.