

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

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

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до лекцій**

Навчальна дисципліна

Галузь знань

Спеціальність

Спеціалізація

Форма навчання

Кафедра

Неорганічні сполуки у фармації

22 «Охорона здоров'я»

226 «Фармація, промислова фармація»

226.01 «Фармація»

Вечірня

Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

Затверджено на засіданні кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

Розглянуто та затверджено на засіданні ЦМК зі спеціальності 226 «Фармація,
промислова фармація»
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

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

Лекція № 1 «Хімічні елементи, їх біологічна класифікація та роль у життєдіяльності людини».....	3
Лекція № 2 «Класифікація неорганічних сполук».....	7
Лекція № 3 «Неорганічні сполуки органогенів та макроелементів та їх застосування у фармації».....	10
Лекція № 4 «Неорганічні сполуки мікро- ультрамікроелементів та їх застосування у фармації».....	13
Лекція № 5 «Неорганічні сполуки потенційно токсичних і токсичних мікроелементів та їх застосування у фармації».....	17
Лекція № 10 «Сучасні методи визначення хімічних елементів у лікарських засобах».....	21

Лекція № 1 «Хімічні елементи, їх біологічна класифікація та роль у життєдіяльності людини»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – надати базові знання про хімічні елементи, які є важливими для живих організмів; ознайомити з біологічною класифікацією хімічних елементів: органогени, макроелементи, мікроелементи та ультрамікроелементи; пояснити принципи класифікації хімічних елементів за їх біологічним значенням;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Поглибити знання про хімічні елементи, їхні властивості та значення для біологічних систем.
2. Представити і пояснити біологічну класифікацію хімічних елементів, поділивши їх на органогени, макроелементи, мікроелементи та ультрамікроелементи залежно від їхньої концентрації та ролі в організмі.
3. Показати приклади практичного застосування знань про хімічні елементи у фармації, медицині, дієтології та інших галузях.
4. Ознайомити студентів з лікарськими препаратами та косметичними засобами, до складу яких входять хімічні елементи.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Положення біогенних елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва.</p> <p>2. Хімічні елементи та їх біологічна класифікація.</p> <p>3. Зв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.</p> <p>4. Роль органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів у життєдіяльності людини.</p> <p>5. Лікарські препарати та косметичними засобами, до складу яких входять неорганічні сполуки органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів.</p>	<p>Оволодіти знаннями щодо положення біогенних елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва.</p> <p>Оволодіти знаннями щодо біологічної класифікації хімічних елементів.</p> <p>З'ясувати взаємозв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.</p> <p>Розширити знання щодо топографії хімічного елемента в живому організмі.</p> <p>Пояснити роль органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів у життєдіяльності людини</p> <p>Ознайомитися з найпоширенішими</p>	30 хвилин

		лікарськими препаратами та косметичними засобами, до складу яких входять неорганічні сполуки органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів.	
Підсумки	Розуміти біологічну класифікацію хімічних елементів, поділивши їх на органогени, макроелементи, мікроелементи та ультрамікроелементи залежно від їхньої концентрації та ролі в організмі.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

Рекомендована література

Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криськів О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.

4. М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Біоактивність неорганічних сполук.
2. Поняття про біогенні елементи.
3. Класифікація хімічних елементів, що входять до живих організмів.
4. Зв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.
5. Роль неорганічних сполук органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів у життєдіяльності людини.
6. Практичне застосування неорганічних сполук органогенів, макро-, мікро- та ультрамікроелементів у фармації, медицині, дієтології та інших галузях.

Лекція № 2 «Класифікація неорганічних сполук»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – систематизувати знання щодо класифікації неорганічних сполук; встановити взаємозв'язок склад-будова-властивості неорганічних сполук із їх застосуванням у фармації.
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Пояснювати принципи класифікації неорганічних сполук на основі їх складу та властивостей.
2. Дослідити взаємозв'язок склад-будова-властивості неорганічних сполук із їх застосуванням у фармації.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин

	пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.		
Основна частина	1. Класифікація неорганічних сполук. 2. Взаємозв'язок склад-будова-властивості неорганічних сполук. 3. Застосування неорганічних сполук у фармації.	Систематизувати знання щодо класифікації неорганічних сполук. Дослідити взаємозв'язок склад-будова-властивості неорганічних сполук. Оволодіти знаннями щодо застосування неорганічних сполук у фармації.	30 хвилин
Підсумки	Пояснювати взаємозв'язок склад-будова-властивості неорганічних сполук із їх застосуванням у фармації.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

Рекомендована література

Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криськів О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.

4. М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Основні класи неорганічних сполук; їх класифікація, номенклатура.
2. Застосування оксидів, кислот, основ та солей в фармації.
3. Значення різних класів неорганічних сполук для організму людини.

Лекція № 3 «Неорганічні сполуки органогенів та макроелементів та їх застосування у фармації»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– загальні:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– фахові:

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – надати систематичні знання про неорганічні сполуки органогенів та макроелементів, їх фізико-хімічні властивості; пояснити значення та застосування неорганічних сполук органогенів та макроелементів у фармації, особливо в розробці та синтезі лікарських засобів; ознайомити із прикладами використання неорганічних сполук органогенів та макроелементів у фармацевтичних препаратах для лікування різних захворювань.
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Ознайомити зі складом, будовою, структурою та властивостями сполук органогенів та макроелементів.
2. Розглянути застосування неорганічних сполук органогенів та макроелементів у розробці лікарських засобів, біомедичних матеріалів, фармацевтичних допоміжних речовин та інших продуктів фармації.
3. Пояснити механізми дії цих сполук в організмі та їх роль у терапії захворювань.
4. Навчити студентів використовувати отримані знання для подальшого аналізу та синтезу нових лікарських засобів на основі сполук органогенів та макроелементів.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Склад, будова, структура та властивості сполук органогенів та макроелементів.</p> <p>2. Застосування неорганічних сполук органогенів та макроелементів у розробці лікарських засобів, біомедичних матеріалів, фармацевтичних допоміжних речовин та інших продуктів фармації.</p> <p>3. Механізми дії цих сполук в організмі та їх роль у терапії захворювань.</p>	<p>Розширити знання щодо складу, будови, структури та властивостей сполук органогенів та макроелементів.</p> <p>Сформувати знання щодо застосування неорганічних сполук органогенів та макроелементів у розробці лікарських засобів, біомедичних матеріалів, фармацевтичних допоміжних речовин та інших продуктів фармації.</p> <p>Розширити знання щодо механізмів дії цих сполук в організмі та їх роль у терапії захворювань.</p>	30 хвилин
Підсумки	Виокремити значущість неорганічних сполук органогенів та макроелементів та їх застосування у фармації.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин

Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин
------------------------	--	--	----------

Рекомендована література

Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криський О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.
4. М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Які елементи належать до групи органогенів? Які елементи належать до макроелементів? Які їх основні функції в біологічних системах?
2. Які функції неорганічних сполук органогенів та макроелементів у фармацевтичних препаратах?
3. Які методи синтезу та аналізу застосовуються для дослідження неорганічних сполук органогенів та макроелементів у фармації?

Лекція № 4 «Неорганічні сполуки мікро- ультрамікроелементів та їх застосування у фармації»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – ознайомити з основними знаннями про неорганічні сполуки мікроелементів та ультрамікроелементів, їх фізико-хімічними властивостями; розглянути значення мікроелементів та ультрамікроелементів для підтримки життєдіяльності організму та їх використання у складі лікарських засобів; ознайомити із прикладами використання неорганічних сполук мікроелементів та ультрамікроелементів у фармацевтичних препаратах для лікування різних захворювань;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Ознайомитися з основними неорганічними сполуками мікроелементів та ультрамікроелементів хімічною будовою та властивостями.
2. Пояснити фізіологічні функції мікроелементів та ультрамікроелементів в організмі людини та їх значення для підтримки гомеостазу.
3. Описати приклади лікарських засобів, що містять неорганічні сполуки мікроелементів та ультрамікроелементів, і їх застосування у терапії захворювань.

4. Навчити студентів використовувати отримані знання про неорганічні сполуки мікроелементів та ультрамікроелементів для оцінки та синтезу нових лікарських засобів.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Склад, будова, структура та властивості сполук мікроелементів та ультрамікроелементів.</p> <p>2. Застосування неорганічних сполук мікроелементів та ультрамікроелементів у розробці лікарських засобів, біомедичних матеріалів, фармацевтичних допоміжних речовин та інших продуктів фармації.</p> <p>3. Механізми дії цих сполук в організмі та їх роль у терапії захворювань.</p>	<p>Розширити знання щодо складу, будови, структури та властивостей сполук мікроелементів та ультрамікроелементів.</p> <p>Сформувати знання щодо застосування неорганічних сполук мікроелементів та ультрамікроелементів у розробці лікарських засобів, біомедичних матеріалів, фармацевтичних допоміжних речовин та інших продуктів фармації.</p> <p>Розширити знання щодо механізмів дії цих сполук в організмі та їх роль у терапії захворювань.</p>	30 хвилин
Підсумки	Виокремити значущість неорганічних сполук мікроелементів та	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за	5 хвилин

	ультрамикроелементів та їх застосування у фармації.	допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

Рекомендована література

Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ “Медицина”, 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криський О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.
4. М.В. Погорєлов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Які елементи належать до мікроелементів та ультрамікроелементів? Які їх основні функції в біологічних системах?

2. Які функції неорганічних сполук мікроелементів та ультрамікроелементів у фармацевтичних препаратах?
3. Які методи синтезу та аналізу застосовуються для дослідження неорганічних сполук мікроелементів та ультрамікроелементів у фармації?

Лекція № 5 «Неорганічні сполуки потенційно токсичних і токсичних мікроелементів та їх застосування у фармації»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – ознайомити з основними знаннями про неорганічні сполуки потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів, їх фізико-хімічні властивості; пояснити механізми токсичної дії мікроелементів на організм людини, шляхи їх надходження та накопичення в організмі;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Ознайомити зі сполуками потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів, їх фізико-хімічними властивостями.
2. Розглянути механізми токсичної дії цих мікроелементів на клітини і тканини організму, а також їх вплив на різні фізіологічні системи.
3. Провести дослідження коли потенційно токсичні мікроелементи та токсичні мікроелементи застосовуються у фармації для лікування або діагностики, зокрема в малих терапевтичних дозах.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Ознайомити зі сполуками потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів, їх фізико-хімічними властивостями.</p> <p>2. Розглянути механізми токсичної дії потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів на клітини і тканини організму, а також їх вплив на різні фізіологічні системи.</p> <p>3. Провести дослідження коли потенційно токсичних мікроелементів та токсичні мікроелементи застосовуються у фармації для лікування або діагностики, зокрема в малих терапевтичних дозах.</p>	<p>Розширити знання щодо складу, будови, структури та властивостей сполук потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів.</p> <p>Сформувати знання щодо механізмів токсичної дії потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів на клітини і тканини організму, а також їх вплив на різні фізіологічні системи.</p> <p>Розширити знання щодо застосування потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів у фармації для лікування або діагностики, зокрема в малих терапевтичних дозах.</p>	30 хвилин

Підсумки	Виокремити значущість потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів, їх застосування у фармації.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

Рекомендована література Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ “Медицина”, 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криський О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.
4. М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Які елементи належать до потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів?
2. Які функції потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів у фармацевтичних препаратах?
3. Які методи синтезу та аналізу застосовуються для дослідження потенційно токсичних мікроелементів та токсичних мікроелементів у фармації?

Лекція № 6 «Сучасні методи визначення хімічних елементів у лікарських засобах»

Вид лекції: традиційна (інформаційна).

Компетентності:

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

Мета:

- 1) дидактична мета – проаналізувати сучасні методи визначення хімічних елементів у лікарських засобах; визначити їх переваги та недоліки;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

Обладнання лекції: мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

Завдання лекції:

1. Ознайомитися з основними сучасними методами визначення хімічних елементів у лікарських засобах.
2. Розглянути, як і в яких ситуаціях кожен із методів може застосовуватися у фармації для кількісного визначення або виявлення хімічних елементів у різних лікарських формах.
3. Розглянути переваги, обмеження та критерії вибору певного методу залежно від хімічного складу лікарського засобу, необхідної точності та чутливості аналізу.

План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Основні сучасні методи визначення хімічних елементів у лікарських засобах.</p> <p>2. Застосовування у фармації для кількісного визначення або виявлення хімічних елементів у різних лікарських формах.</p> <p>3. Переваги, обмеження та критерії вибору певного методу залежно від хімічного складу лікарського засобу, необхідної точності та чутливості аналізу.</p>	<p>Розширити знання щодо сучасних методів визначення хімічних елементів у лікарських засобах.</p> <p>Сформувати знання щодо застосовування у фармації для кількісного визначення або виявлення хімічних елементів у різних лікарських формах.</p> <p>Розширити знання щодо переваг, обмежень та критеріїв вибору певного методу залежно від хімічного складу лікарського засобу, необхідної точності та чутливості аналізу.</p>	30 хвилин
Підсумки	Виокремити значущість сучасних методів визначення хімічних елементів у лікарських засобах.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин

Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі найбільш складні моменти лекції.	та 5 хвилин
------------------------	--	---	-------------

Рекомендована література

Базова

1. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін. ; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С 278-314.
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. Класи неорганічних сполук: одержання та фізико-хімічні властивості. Методичні рекомендації / Зайцева Г.М., Ємельянов В.Б., Калібабчук В.О. Київ: НМУ, 2009. 44 с.
2. Ю.Л. Осип. Біоактивність неорганічних сполук: методичні вказівки до практичних робіт. Луцьк, 2023. 28 с.
3. Левітін Є.Я., Ведерникова І.О., Коваль А.О., Криський О.С. Біоактивність неорганічних сполук: навч. посібн. для аудит. та самост. роботи студентів / за ред. проф. Є.Я. Левітіна. Харків: НФаУ, 2017. 83 с.
4. М.В. Погорелов, В.І. Бумейстер, Г.Ф. Ткач, С.Д. Бончев, В.З. Сікора, Л.Ф. Суходуб, С.М. Данильченко. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 147 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8689>
4. URL: <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення 29.08.2024)
5. Неорганічні речовини у фармації (або домашній аптечці). веб-сайт. URL: https://prezi.com/p/fkwiin7l_3c5/presentation/ (дата звернення 29.08.2024)
6. Отруйні речовини: характеристика та вплив на організм людини. Реферат. веб-сайт. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/bjd/25615/> (дата звернення 29.08.2024)

Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Які основні методи використовуються для визначення хімічних елементів у лікарських засобах?
2. Які фактори впливають на вибір методу для аналізу хімічних елементів у лікарських засобах?
3. Опишіть основні критерії, за якими оцінюють точність та чутливість аналітичного методу для визначення хімічних елементів.