

ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ»
ФАХОВИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ КОЛЕДЖ
Циклова комісія загальнономедичних дисциплін

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор коледжу
Наталія ТВЕРДОХЛІБ
08 2015 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ

Галузь знань 22 Охорона здоров'я
(шифр і назва галузі знань)


Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма (для обов'язкових дисциплін) Фармація, промислова фармація
(назва освітньої програми)

Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр

Робоча програма з навчальної дисципліни «ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ» для здобувачів фахової передвищої освіти освітньої програми «Фармація, промислова фармація» спеціальності 226 Фармація, промислова фармація

Розробник: ШИЛЕНКО Тетяна, викладач вищої категорії



підпис

Тетяна ШИЛЕНКО

Робочу програму погоджено:

Гарант освітньої програми «Фармація, промислова фармація»



підпис

Євген КАРПУН

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні циклової методичної комісії загальнофармацевтичних дисциплін

Протокол від “28” 08 2025 року № 1

Голова циклової комісії _____ Тетяна ШИЛЕНКО



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	очна (денна)	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	обов'язкова
Мова викладання	українська	українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	7 кредитів /210 год	7 кредитів /210 год
Курс	I	I
Семестр	II /IV	II /IV
Кількість змістових модулів	2	2
Обсяг кредитів із розподілом за семестрами	7	7
Обсяг годин, у тому числі:		
-Аудиторні	102	20
- Лекційні	30	12
- Семінарські/практичні	-	
- Лабораторні	72	8
Самостійна робота у т.ч. Індивідуальні завдання (вказати форму), год	108	190
Форма семестрового контролю	залік	залік, екзамен

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Фармацевтична хімія» є складовою циклу професійної підготовки фахових молодших бакалаврів, одна з базових для вивчення спеціальних дисциплін. Програму дисципліни укладено відповідно до Державних стандартів медичної освіти в Україні, освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра за спеціальністю «Фармація, промислова фармація» та її мета - формування цілісних уявлень про будову, фізичні та хімічні властивості лікарських засобів; взаємозв'язок «хімічна будова й фармакологічна дія»; основні показники якості лікарських засобів; методи контролю якості ліків; умови зберігання.

Завдання дисципліни:

- набуття практичних навичок з контролю якості лікарських засобів;
- користування законодавчими актами і нормативно-технічними документами, що регламентують якість лікарських засобів (ДФУ, АНД, накази інструкції тощо);
- здійснення контролю якості субстанцій та готових лікарських засобів;
- оволодіння методиками якісного і кількісного експрес-аналізу;
- експлуатування приладів інструментальних методів аналізу (рефрактометр, рН-метр та ін.);
- здійснення статистичної обробки результатів аналізу;
- оцінювання якості ліків за результатами аналізу;
- документальне оформлення результатів контролю лікарських засобів;
- забезпечення належних умов зберігання лікарських засобів.

3. Компетентності та результати навчання за освітньою програмою

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму;
- хімічні властивості та перетворення біонеорганічних речовин у процесі життєдіяльності організму;
- загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини;
- основні правила замісничкової номенклатури IUPAC для побудови назв біоорганічних сполук;
- відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини;
- реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їхні функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;
- особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук — основи їхньої фармакологічної дії як лікарських засобів;
- методи аналізу лікарських засобів;
- контроль якості ліків в умовах аптеки;
- правила техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки під час виконання лабораторних робіт та професійної діяльності у фармацевтичній галузі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані компетентності:

Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати типові спеціалізовані завдання в медичній галузі або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідної науки та може характеризуватися певною невизначеністю умов;
-----------------------------------	--

	відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК 2. 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.</p> <p>ЗК 3. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.</p> <p>ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК 9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких проявів недоброчесності.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК 1. . Здатність використовувати нормативно-правові акти України та дотримуватись положень належних фармацевтичних практик щодо здійснення професійної діяльності.</p> <p>СК 2. Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічних норм, охорони праці та безпеки життєдіяльності, пожежної безпеки.</p> <p>СК 3. Здатність застосовувати на практиці принципи фармацевтичної етики та деонтології, розуміти соціальні наслідки професійної діяльності.</p> <p>СК 4. Здатність проводити інформаційно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики поширення захворювань, популяризації здорового способу життя та покращення його якості.</p> <p>СК 5. Здатність виконувати завдання, направлені на забезпечення та контроль якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини.</p> <p>СК 6. Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту.</p> <p>СК 7. Здатність виготовляти лікарські засоби в умовах аптеки.</p> <p>СК 8. Здатність застосовувати в умовах аптеки нормативно-технічну документацію у процесі промислового виробництва лікарських засобів.</p> <p>СК 9. Здатність виконувати технологічні операції в процесі промислового виробництва фармацевтичних препаратів.</p> <p>СК 10. Здатність надавати домедичну допомогу.</p> <p>СК 11. Здатність ідентифікувати лікарську рослинну сировину,</p>

	<p>систематизувати її за класами хімічної будови біологічно активних речовин.</p> <p>СК 12. Здатність відпускати споживачам лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту.</p> <p>СК 13. Здатність надавати фармацевтичну допомогу(послугу) споживачам лікарських засобів та товарів аптечного асортименту.</p>
<p>Програмні результати навчання (РН)</p>	<p>РН 1. Знати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>РН 2. Спілкуватися українською та іноземною мовами у професійній діяльності.</p> <p>РН 3. Встановлювати ділові комунікації між усіма учасниками професійної діяльності.</p> <p>РН 4. Використовувати інформаційно-комунікативні технології та інформаційно-пошукові системи в професійній діяльності.</p> <p>РН 5. Використовувати нормативно-правові акти в процесі професійної діяльності, положення належних фармацевтичних практик, всі наявні стандартні процедури з метою завчасного забезпечення якості виробленої продукції, наданої послуги, виконаної роботи тощо.</p> <p>РН 6. Здійснювати професійну діяльність з урахуванням її значущості для здоров'я людини та напрямків розвитку фармації.</p> <p>РН 7. Дотримуватися вимог санітарно- гігієнічного режиму, охорони праці та життєдіяльності, пожежної безпеки та професійній діяльності.</p> <p>РН 8. Дотримуватись принципів фармацевтичної етики та деонтології у професійній діяльності.</p> <p>РН 9. Пропагувати здоровий спосіб життя з метою збереження та відновлення фізіологічних та психологічних функцій , оптимальної працездатності та соціальної активності, поширювати інформацію щодо профілактики захворювань, небезпеки безвідповідального самолікування.</p> <p>РН10. Не допускати відпуску неякісних та фальсифікованих лікарських засобів з аптеки та її структурних підрозділів.</p> <p>РН 11. Проводити роботи з приготування, перевірки та зберігання титрованих розчинів, реактивів, індикаторів та здійснювати окремі види аналізу лікарських засобів.</p> <p>РН 12. Забезпечувати належне зберігання та схоронність лікарських засобів та товарів аптечного асортименту відповідно до вимог нормативних документів.</p> <p>РН 13. Виготовляти в умовах аптеки лікарські засоби за рецептами лікарів та на замовлення закладів охорони здоров'я.</p> <p>РН 14. Керуватись нормативно- технічною документацією у процесі промислового виробництва фармацевтичних препаратів.</p> <p>РН 15. Виконувати технологічні операції у процесі виробництва фармацевтичних препаратів.</p> <p>РН 16. Виконувати основні заходи, направлені на надання</p>

	<p>домедичної допомоги в різних клінічних ситуаціях, спрямованих на врятування та збереження життя людини у невідкладному стані та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я.</p> <p>РН 17. Робити висновки щодо ідентичності лікарської рослинної речовини, наявності домішок, приналежності до певної групи за вмістом біологічно активних речовин.</p> <p>РН 18. Виконувати операції, пов'язані з прийманням лікарських засобів від постачальників.</p> <p>РН 19. Реалізовувати(відпускати) лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту.</p> <p>РН 20. Класифікувати лікарські засоби за фармакологічними групами, умовами зберігання та умовами відпуску з аптеки.</p>
--	---

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи

Тема 1. ПРЕДМЕТ І ЗМІСТ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ. ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ АНАЛІЗ. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО АНАЛІЗУ

ЛЕКЦІЯ

1. Предмет та завдання фармацевтичної хімії. Значення фармацевтичної хімії для синтезу й аналізу лікарських засобів. Термінологія дисципліни. Інтеграція фармацевтичної хімії з іншими науками.
2. Хімічна класифікація лікарських засобів.
3. Джерела та способи добування лікарських засобів.
4. Поняття про належну виробничу практику (GMP).
5. Державна фармакопея України – основний документ, що нормує якість лікарських засобів.
6. Організація державного контролю якості лікарських засобів. Забезпечення контролю якості лікарських засобів, що виробляються (виготовляються) в аптеках.
7. Види внутрішньоаптечного контролю якості лікарських засобів.
8. Специфічні особливості фармацевтичного аналізу.
9. Заходи безпеки та охорони праці при виконанні фармацевтичного аналізу.
10. Методи дослідження лікарських засобів: фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні.
11. Валідація аналітичних методик і випробувань. Випробування лікарських засобів на чистоту та граничний вміст домішок.
12. Загальні положення, яких необхідно дотримуватися при визначенні домішок. Особливості аналізу субстанцій та лікарських препаратів.
13. Якісний та кількісний експрес-аналізи. Охорона праці при виконанні фармацевтичного аналізу.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Охорона праці та правила безпеки при роботі з електричними приладами, з

легкозаймистими речовинами.

2. Методи ідентифікації лікарських засобів.
Визначення концентрації розчинів лікарських речовин методом рефрактометрії.
3. Аналіз фармакопейних препаратів води.

Здобувачі освіти повинні:

- знати хімічну класифікацію лікарських засобів;
- знати термінологію дисципліни, ДФУ України;
- особливості фармацевтичного аналізу;
- уміти визначати концентрації розчинів лікарських речовин рефрактометричним методом;
- знати аналіз препаратів води;
- виконувати якісні реакції на катіони s^1 -елементів (K^+ , Na^+) і s^2 -елементів (Ca^{2+} , Mg^{2+});
- виконувати якісні реакції на аніони CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , NO_2^- , SO_3^{2-} ;
- виконувати якісні реакції на йони d -елементів (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+});
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій.

Тема 2. ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ — ПОХІДНІ ЕЛЕМЕНТІВ VII ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ГАЛОГЕНІВ ТА ЇХ СПОЛУК

Лекція

1. Загальна характеристика групи. Лікарські засоби галогенів та їх сполук.
2. Лікарські препарати кислоти хлористоводневої.
3. Солі галогеноводневих кислот: натрію і калію хлориди, броміди, йодиди.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Охорона праці під час роботи з кислотами та лугами, з отруйними, леткими речовинами (розчин аміаку).
2. Аналіз розчину кислоти хлористоводневої.
3. Аналіз ізотонічного розчину натрію хлориду.

Здобувачі освіти повинні:

- складати формули та рівняння реакцій комплексоутворення;
- виконувати реакції, в результаті яких одержують комплексні сполуки;
- складати рівняння окисно-відновних реакцій ;
- проводити окисно-відновні реакції;
- уміти виконувати аналіз розчину кислоти гідрогенхлоридної;
- знати аналіз ізотонічного розчину натрій хлориду
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час роботи з кислотами, лугами.

Тема 3. ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ — ПОХІДНІ ЕЛЕМЕНТІВ VI ГРУПИ ПСХЕ. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ СПОЛУК КИСНІВ ТА СУЛЬФУРУ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика групи. Сполуки Оксигену з Гідрогеном. Фармакопейні препарати води. Добування, властивості, випробування на чистоту, зберігання.
2. Сполуки Сульфуру. Натрію тіосульфат.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Охорона праці при роботі зі скляним посудом, з газовим пальником, при визначенні запаху речовин, при роботі з кислотами та лугами, з отруйними речовинами.
2. Аналіз натрію тіосульфату.

Здобувачі освіти повинні:

- вміти проводити розрахунки щодо визначення масової частки розчиненої речовини, молярної концентрації, молярної концентрації еквівалента;
- готувати розчини із заданим кількісним складом;
- уміти виконувати аналіз розчину натрій тіосульфату;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці під час приготування розчинів із заданим кількісним складом, під час роботи зі склом, нагрівальними приладами, отруйними речовинами.

Тема 4. ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ--ПОХІДНІ ЕЛЕМЕНТІВ IV ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ Д.І. МЕНДЕЛЄВА. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ КАРБОНУ ТА ЙОГО СПОЛУК

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика групи.
2. Вугілля активоване.
3. Натрію гідрокарбонат.
4. Порівняльна характеристика гідрокарбонатів і карбонатів.
5. Фактори, що впливають на стабільність натрію гідрокарбонату у водних розчинах.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз натрій гідрогенкарбонату.

Здобувачі освіти повинні:

- уміти складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу;
- прогнозувати зміщення рівноваги гідролізу;
- уміти експериментально визначати рН середовища;
- визначати співвідношення компонентів гідрокарбонатної, фосфатної буферних систем;
- визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів;
- уміти виконувати аналіз розчину натрій гідрогенкарбонату;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів.

Тема 5. ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ — ПОХІДНІ ЕЛЕМЕНТІВ III ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ Д.І. МЕНДЕЛЄВА. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ СПОЛУК БОРУ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика групи. Сполуки Бору.
2. Кислота борна: добування, властивості, ідентифікація, кількісне визначення, зберігання, застосування.
3. Натрій тетраборат: добування, властивості, ідентифікація, кількісне визначення, зберігання, застосування.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз кислоти борної.

Здобувачі освіти повинні:

- уміти виконувати хімічний контроль експресним методом;
- знати фізико-хімічні властивості сполук Бору;
- знати методи контролю якості лікарських засобів в умовах аптеки;
- виконувати аналіз кислоти борної;
- робити розрахунки кількісного визначення масової частки лікарського засобу;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження властивостей кислот, приготування розчинів кислот та лугів.

Тема 6. ЛІКАРСЬКІ РЕЧОВИНИ — ПОХІДНІ ЕЛЕМЕНТІВ II ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ Д.І. МЕНДЕЛЄЄВА. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ СПОЛУК МАГНІЮ, КАЛЬЦІЮ, ЦИНКУ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика групи.
Використання реакцій комплексоутворення під час аналізу лікарських засобів.
2. Магній сульфат гептагідрат.
3. Кальцій хлорид гексагідрат.
4. Цинк сульфат гептагідрат.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз магнію сульфату гептагідрату.
2. Аналіз кальцію хлориду гексагідрату.
3. Аналіз цинку сульфату гептагідрату.

Здобувачі освіти повинні:

- вміти складати молекулярні та йонні рівняння реакцій гідролізу;
- знати фізико-хімічні властивості лікарських засобів елементів II групи ПС;
- вміти експериментально визначати рН середовища;
- знати сутність і умови комплексометрії;
- виконувати аналіз комплексних солей Магнію, Кальцію, Цинку;

- давати оцінку якості виготовлених ліків;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування комплексних солей.

Змістовий модуль 2. Лікарські засоби органічної природи

Тема 7. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДИ

ЛЕКЦІЯ

1. Класифікація органічних лікарських засобів.
2. Залежність фізичних і хімічних властивостей речовин та їх фізіологічної дії від складу і будови молекул.
3. Особливості методів аналізу органічних лікарських засобів.

ЛАБОРАТОРНІ

Особливості аналізу лікарських засобів органічної природи.

Якісний елементний аналіз лікарських засобів органічної природи: визначення Карбону та Гідрогену, Оксигену, Нітрогену, Сульфуру, галогенів,

Хімічні реакції визначення функціональних груп: спиртовий гідроксил, фенольний гідроксил, альдегідна група, карбоксильна група, складноєфірна група, первинна ароматична аміногрупа.

Здобувачі освіти повинні:

- знати хімічні властивості органічних сполук різних класів;
- складати структурні формули органічних сполук;
- складати рівняння хімічних перетворень;
- досліджувати вплив різних факторів на швидкість реакцій;
- виконувати якісні реакції визначення функціональних груп;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій на органічні сполуки різних класів, роботи з кислотами, лугами.

ТЕМА 8. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ — ПОХІДНІ СПИРТІВ ТА АЛЬДЕГІДІВ АЛІФАТИЧНОГО РЯДУ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика спиртів аліфатичного ряду.
2. Етанол (96 %).
3. Загальна характеристика альдегідів.
4. Гексаметилентетрамін

ЛАБОРАТОРНІ

Аналіз етанолу:

- за допомогою фізичних констант;
- за результатами хімічних реакцій.

Здобувачі освіти повинні:

- вміти фіксувати температуру кипіння;
- визначати відносну густина;
- виконувати якісні реакції на етанол: окиснення калій перманганатом та йодоформну пробу;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час роботи з нагрівальними приладами, легкозаймистими та горючими матеріалами, при виконанні якісних реакцій на етанол.

Тема 9. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ — ПОХІДНІ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ТА АМІНОКИСЛОТ АЛІФАТИЧНОГО РЯДУ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика карбонових кислот аліфатичного ряду.
2. Кальцій глюконат.
3. Солі цитратної кислоти: натрій цитрат, натрій гідроцитрат.
4. Загальна характеристика амінокислот аліфатичного ряду.
5. Кислота глутамінова.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз натрій цитрату.
2. Аналіз натрій гідроцитрату.
3. Аналіз кальцію глюконату.

Здобувачі освіти повинні:

- знати хімічну природу, властивості та методи аналізу натрієвих солей цитринової кислоти (спільні та окремі);

- знати сутність методу йонообмінної хроматографії;
- набути навички кількісного аналізу розчинів методом йонообмінної хроматографії;
- виконувати повний хімічний аналіз експресним методом;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання аналізу солей цитратної кислоти: роботи з кислотами, лугами, індикаторами.

ТЕМА 10. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ — ПОХІДНІ АРОМАТИЧНИХ КИСЛОТ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика ароматичних та фенолокіслот.
2. Кислота бензойна.
3. Натрію бензоат.
4. Кислота саліцилова.
5. Натрію саліцилат.
6. Естери кислоти саліцилової. Кислота ацетилсаліцилова.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз кислоти бензойної, натрій бензоату.
2. Аналіз кислоти саліцилової, натрій саліцилату.
3. Аналіз кислоти ацетилсаліцилової.

Здобувачі освіти повинні:

- знати загальну характеристику ароматичних кислот та їхніх похідних;
- знати хімічну природу, властивості та методи аналізу лікарських засобів- похідних ароматичних кислот;
- знати основні показники якості субстанції;
- уміти давати висновок про відповідність лікарського засобу вимогам ДФУ (АНД);
- виготовляти реакційні суміші;
- виконувати аналіз кислоти бензойної та натрій бензоату;
- виконувати аналіз кислоти саліцилової та натрій саліцилату;
- проводити аналіз ацетилсаліцилової кислоти;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час проведення аналізів, використання кислот, лугів, токсичних хімічних сполук.

ТЕМА 11. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ — ПОХІДНІ АРОМАТИЧНИХ АМІНІВ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика.
2. Похідні *n*-амінофенолу. Парацетамол.
3. Лікарські засоби — похідні аміду кислоти сульфанілової.
4. Окремі представники сульфаніламідних лікарських засобів: сульфаніламід, сульфацетамід-натрій, фталілесульфатіазол та інші.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз сульфаніламіду.
2. Аналіз норсульфазолу.
3. Аналіз сульфацетамід-натрію.
4. Аналіз розчину сульфацетамід-натрію в очних краплях.

Здобувачі освіти повинні:

- складати формули біоорганічних сполук за замісничковою номенклатурою IUPAC;
- моделювати просторову та конформаційну будову молекул органічних сполук;
- визначати природу хімічних зв'язків у молекулі;
- мати практичні навички з контролю якості очних крапель;
- мати навички кількісного аналізу розчинів методом рефрактометрії;
- виконувати аналіз сульфаніламіду: ідентифікацію та кількісне визначення;
- виконувати аналіз норсульфазолу, сульфацетаміду натрію: ідентифікацію та кількісне визначення;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час проведення аналізів, використання кислот, лугів, токсичних хімічних сполук.

Тема 12. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ — ПОХІДНІ АРОМАТИЧНИХ АМІНОКИСЛОТ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика ароматичних амінокислот.
2. Естери *n*-амінобензойної кислоти: бензокаїн, прокаїну гідрохлорид, тетракаїну гідрохлорид.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз прокаїну гідрохлориду.

Здобувачі освіти повинні:

- прогнозувати і пояснювати механізми реакцій, характерних для амінокислот;
- знати фармакопейні методи ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів – похідних ароматичних амінокислот;
- уміти виконувати хімічний контроль експресним методом;
- документально оформлювати результати контролю;
- виконувати аналіз прокаїну гідрохлориду: ідентифікацію та кількісне визначення;
- дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами, з розчинами кислот, лугів, солей, індикаторів.

Тема 13. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика гетероциклічних сполук.
2. Похідні фурану: нітрофурал, фурасемід.
3. Похідні піразолу: метамізолу-натрієва сіль.
4. Похідні піролу: пірацетам.
5. Похідні піридину: ізоніазид, фтивазид.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз метамізолу натрієвої солі.
2. Аналіз нітрофурала.

Здобувачі освіти повинні:

- знати будову п'ятичленних та шестичленних гетероциклічних сполук;
- знати загальну характеристику гетероциклічних сполук;
- володіти методами ідентифікації;
- знати правила роботи з рефрактометром;
- вимоги чинної інструкції до контролю якості ін'єкційних розчинів;
- виконувати повний хімічний контроль експресним методом;
- робити розрахунки кількісного визначення масової частки лікарського засобу;

- зображувати структурні формули відомих лікарських препаратів з ряду гетерофункціональних ароматичних сполук;
- виконувати аналіз метамізолу натрієвої солі (анальгін);
- виконувати аналіз нітрофуралу (фурациліну);
- дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з УФ-спектроскопом, хроматографом, спектрометром, йодом, концентрованими кислотами та лугами, газонагрівними приладами.

Тема 14. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ З ГРУПИ АЛКАЛОЇДІВ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика алкалоїдів.
2. Класифікація.
3. Загальноалкалоїдні, групові та спеціальні реактиви на алкалоїди.
4. Методи кількісного визначення:
похідні тропану: атропіну сульфат;
похідні імідазолу: пілокарпіну гідрохлорид.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз кофеїну, теоброміну, теофіліну.
2. Аналіз розчину кофеїн-бензоату натрію.
3. Аналіз препаратів алкалоїдів.
4. Загальноалкалоїдні реакції.

Здобувачі освіти повинні:

- знати фізико-хімічні властивості алкалоїдів;
- засвоїти осаджувальні, групові, специфічні реакції алкалоїдів;
- володіти фармакопейними препаративними методами ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів алкалоїдів;
- знати методи контролю якості лікарських засобів в умовах аптеки;
- виконувати аналіз кофеїну, теоброміну, теофіліну, кофеїн-бензоату натрію;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час роботи з концентрованою хлоридною кислотою, лугами, газонагрівними приладами, електричними приладами і апаратами, хімічними індикаторами, рефрактометрами та спектрометрами.

Тема 15. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ З ГРУПИ ВУГЛЕВОДІВ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика вуглеводів.
2. Моносахарид глюкоза: будова молекули, функціональні групи атомів, хімічні властивості.
3. Якісні реакції виявлення глюкози.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз глюкози в розчині для ін'єкцій.

Здобувачі освіти повинні:

- знати хімічну структуру та фізико-хімічні властивості глюкози;
- знати реакції ідентифікації глюкози;
- знати вимоги чинної інструкції до контролю якості ін'єкційних розчинів;
- виконувати повний хімічний контроль експресним методом;
- робити розрахунки кількісного визначення масової частки лікарського засобу;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час роботи з концентрованою хлоридною кислотою, лугами, газонагрівними приладами, електричними приладами і апаратами, хімічними індикаторами, рефрактометром.

Тема 16. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ З ГРУПИ ВІТАМІНІВ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика вітамінів.
2. Класифікація.
3. Вітаміни аліфатичного ряду.
4. Кислота аскорбінова.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз кислоти аскорбінової.

Здобувачі освіти повинні:

- знати фізико-хімічні властивості вітамінів;
- знати фармакопейні методи ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів групи вітамінів;

- знати методи контролю якості лікарських засобів в умовах аптеки;
- уміти здійснювати внутрішньоаптечний контроль лікарських засобів;
- робити розрахунки кількісного визначення масової частки лікарського засобу;
- визначати фактичне і допустиме відхилення;
- виконувати кількісний аналіз кислоти аскорбінової в одній пробі (ДФУ);
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час роботи з кислотою сульфатною, лугами, розчином йоду, розчином нітрату срібла, індикатором фенолфталеїном.

Тема 17. ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ ГРУПИ АНТИБІОТИКІВ ТА ЇХ НАПІВСИНТЕТИЧНИХ АНАЛОГІВ

ЛЕКЦІЯ

1. Загальна характеристика антибіотиків.
2. Класифікація антибіотиків.
3. Антибіотики гетероциклічної структури. Пеніциліни. Бензилпеніциліну калієва і натрієва солі.
4. Цефалоспорини.
5. Антибіотики ароматичного ряду. Левоміцетин.
6. Антибіотики-аміноглікозиди.
7. Гентаміцину сульфат, канаміцину моносульфат.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Аналіз левоміцетину в очних краплях.

Здобувачі освіти повинні:

- знати фізико-хімічні властивості антибіотиків;
- знати фармакопейні методи ідентифікації та кількісного визначення лікарських засобів групи антибіотиків;
- знати методи контролю якості лікарських засобів в умовах аптеки;
- мати практичні навички з контролю якості очних крапель;
- виконувати ідентифікацію та кількісне визначення левоміцетину в очних краплях;
- визначати фактичне і допустиме відхилення;
- дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з електронагрівачами, розчинами кислоти нітратної, гідроксиду амонію, хроматографом, індикаторами.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	очна (денна)						заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
		лекції	Практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійні		лекції	Практичні	лабораторні	індивідуальні	самостійні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Загальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи												
Тема 1. Предмет і зміст фармацевтичної хімії. Фармацевтичний аналіз	6	2		2		2		2		2		6
Тема 2. Лікарські засоби галогенів та їхніх сполук	12	2		4		6		2				6
Тема 3. Лікарські засоби сполук Оксигену і Сульфуру	16	2		6		8						10
Тема 4. Лікарські засоби Карбону та його сполук	12			4		8						10
Тема 5. Лікарські засоби сполук Бору	6			2		4						4
Тема 6. Лікарські засоби сполук Магнію, Кальцію, Цинку	14	2		4		8						10
Разом за змістовим модулем	66	8		22		36		4		2		46
Змістовий модуль 2.												
Лікарські засоби органічної природи												
Тема 7. Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи	10	2		2		6		2				18
Тема 8. Лікарські засоби-похідні спиртів та альдегідів аліфатичного ряду	12	2		4		6				2		18
Тема 9. Лікарські засоби-похідні карбонових кислот та амінокислот аліфатичного ряду	16	2		6		8						16
Тема 10. Лікарські засоби-похідні ароматичних кислот	12	2		4		6						16
Тема 11. Лікарські засоби-похідні ароматичних амінів	12	2		4		6						12

Тема 12. Лікарські засоби-похідні ароматичних амінокислот	12	2	4	6					14
Тема 13. Лікарські засоби гетероциклічних сполук	14	2	6	6		2			12
Тема 14. Лікарські засоби з групи алкалоїдів	14	2	4	8			2		14
Тема 15. Лікарські засоби з групи вуглеводів	12	2	4	6					10
Тема 16. Лікарські засоби з групи вітамінів	12	2	4	6		2			14
Тема 17. Лікарські засоби з групи антибіотиків та їхніх напівсинтетичних аналогів	18	2	8	8		2	2		14
Разом за змістовим модулем	144	22	50	72		8	6		144
Усього годин	210	30	72	108	210	12	8		190

6. Теми практичних занять

Практичні роботи не передбачені навчальним планом.

7. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Очна (денна форма)	Заочна форма
1	Аналіз фармакопейних препаратів води	2	2
2	Аналіз ізотонічного розчину натрій хлориду	4	
3	Аналіз натрій тіосульфату	6	
4	Аналіз натрій гідрокарбонату	4	
5	Аналіз кислоти борної	2	
6	Аналіз магнею сульфату гептагідрату	4	
7	Хімічні реакції визначення функціональних груп	2	
8	Аналіз етанолу	4	2
9	Аналіз натрій цитрату. Аналіз натрій гідроцитрату	6	
10	Аналіз кислоти бензойної, натрій бензоату	4	
11	Аналіз сульфаніламідів	4	
12	Аналіз прокаїну гідрохлориду	4	
13	Аналіз метамізолу натрієвої солі. Аналіз нітрофурала	6	
14	Аналіз кофеїну, теоброміну, теофіліну	4	2
15	Аналіз глюкози в розчині для ін'єкцій	6	
16	Аналіз кислоти аскорбінової	4	
17	Аналіз левоміцетину в очних краплях	8	2

8. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
		Очна (денна форма)	Заочна форма
1	Фармацевтичний аналіз. Ідентифікація	2	6
2	Фармакопейні реакції ідентифікації йонів	6	6
3	Випробування на чистоту та допустимі межі вмісту домішок	6	10
4	Кількісний аналіз лікарських засобів. Групи методів	8	10
5	Кількісний експрес аналіз	4	4
6	Лікарські засоби сполук Магнію та Кальцію, Бору, Цинку, Купруму.	8	10
7	Лікарські засоби органічної природи-похідні аліфатичних, ароматичних і гетероциклічних сполук. Особливості аналізу лікарських засобів органічної природи	6	18
8	Лікарські засоби-похідні спиртів та алдегідів	6	18
9	Фармакопейний метод кількісного визначення кислоти бензойної, натрію бензоату, кислоти саліцилової, натрій саліцилату. Пояснити умови зберігання кислоти ацетилсаліцилової. Обґрунтувати застосування кислоти ацетилсаліцилової	8	18
10	Ідентифікація та кількісне визначення сульфацетаміду натрію та норсульфазолу	6	16
11	Методи аналізу амінокислот (спільні та окремі). Аналіз кислоти глутамінової	6	12
12	Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу лікарських речовин. Рефрактометричний метод аналізу	6	14
13	Потенціометричне титрування—об'ємно-аналітичний метод аналізу. Кількісне визначення кофеїну	6	12
14	Хроматографічні та фотометричні методи аналізу	6	14
15	Методи спектрофотометрії та йодометрії у кількісному визначенні фурацеліну	6	10
16	Алкаліметрія: кількісне визначення кислоти нікотинової. Ацидиметрія: кількісне визначення нікотинаміду	6	14
17	Методи ідентифікації левоміцетину	8	14

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання студенти виконують у формі підготовки доповідей, рефератів, створення мультимедійних презентацій/фільмів, публікації матеріалів в журналах (тези, есе, статті) за наступними темами:

№ з/п	Тема
1.	Кольорові реакції білків
2.	Синтез білків у живій клітині
3.	Медичне застосування рідких і твердих сумішей вуглеводнів
4.	Біологічно активні речовини гідробіонтів-організмів, що мешкають у водній стихії (водоростей, коралів, риб і т.п.)
5.	Застосування багатоатомних спиртів в медицині та фармації
6.	Відомості про синтетичні мийні засоби, їх значення
7.	Специфічні хімічні властивості метанолу.
8.	Відомості про фруктозу, рибозу та дезоксирибозу
9.	Механізм створення оптично чистих хіральних лікарських засобів
10.	Створення лікарських препаратів шляхом комбінування двох молекул, спрямованих на вирішення однієї проблеми на різних етапах
11.	Державна Фармакопея України
12.	ДФУ: реактиви

10. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання; словесні та наочні – під час лекційних занять та консультацій, практичні – під час лабораторних та самостійних робіт.

Зважаючи на актуальність проблеми модернізації змісту освіти, варто надавати перевагу інтерактивним методам подання навчального матеріалу, як-от: створення проблемних ситуацій при вивченні тих чи інших хімічних, фізичних, фізико-хімічних властивостей лікарських засобів; методи контролю їх якості; зміни, що відбуваються під час зберігання ліків; робота у великих і малих групах (умовно «фахових»); елементи рольових вправ, наближених до виробничих ситуацій; виконання евристичних вправ; метод «модельовання ситуації (переважно виробничої)» тощо; спонукати здобувачів освіти до використання комп'ютерних технологій, що оптимізує, інтенсифікує освітній процес, адже є не тільки джерелом навчальної текстової та відеоінформації, а й дає можливість конструювання, відтворення певних виробничих ситуацій, у яких реалізуються здобуті теоретичні знання, набуті практичні навички з аналізу та прогнозування біоорганічних перетворень в практичній професійній діяльності.

11. Методи контролю

Поточний контроль семінарських занять, усне опитування (фронтальне, групове, індивідуальне, комбіноване), контроль за ефективністю самостійної роботи, написання і захист рефератів, доповідей, підготовка тематичних презентацій, відеофільмів.

12. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання поточної навчальної діяльності

При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за бальною шкалою, у межах визначеної для теми кількості балів.

Конвертація кількості балів за освітній компонент в оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою

Бали	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно (зараховано)	A
82–89	Дуже добре (зараховано)	B
75–81	Добре (зараховано)	C
67–74	Задовільно (зараховано)	D
60–66	Достатньо (зараховано)	E
35–59	Незадовільно (не зараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з освітнього компоненту FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з освітнього компоненту після завершення її вивчення.

Оцінка FX виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали підсумковий контроль. Вони мають право на повторне складання не більше 2 разів під час канікул та впродовж 2 (додаткових) тижнів після закінчення семестру за графіком, затвердженим директором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення освітнього компоненту (не виконали робочу програму хоча б з одного модулю, або не набрали за поточну навчальну діяльність з модулю мінімальну кількість балів) повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом.

За національною шкалою

Рівень	Оцінка	Вимоги до знань та вмінь
Незадовільний	2	Здобувач освіти в цілому не володіє навчальним матеріалом, не знає хімічну мову, номенклатуру IUPAC, допускає багато грубих помилок в написанні рівнянь хімічних реакцій, не знає методів фармацевтичного аналізу; не має навиків роботи із таблицями, схемами, довідниками; спосіб висловлення думок спрощений; низький рівень умінь формулювання власної думки; не може відтворити шойно почутий навчальний матеріал; лексика збіднена; не завжди дотримується вимог етикету ділового спілкування; не може достовірно викласти опрацьований теоретичний матеріал; не виявляє знання і розуміння основних положень певної теми, викладає матеріал неповно, нелогічно навіть з допомогою викладача; не відповідає правильно на додаткові запитання викладача з метою виявлення розуміння того чи іншого навчального матеріалу; навики організації самостійної роботи не результативні; практичні та самостійні роботи не виконані в повному обсязі (менше ніж 50%).
Задовільний	3	Здобувач освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, знає не всі основні нормативні вимоги хімічної номенклатури та термінології, не завжди реалізує їх практично при складанні рівнянь хімічних перетворень, допускає помилки при написанні формул сполук, при озвучуванні їхніх назв; не завжди дотримується при написанні та висловлюванні фізичних та хімічних законів, теорій, явищ, логічності мислення, не володіє досконалим знанням теми навчання, допускає помилки; не виявляє повного знання і розуміння основних положень певної теми, викладає матеріал неповно, з допомогою викладача; не завжди відповідає на додаткові запитання викладача з метою виявлення розуміння того чи іншого навчального матеріалу; у цілому достовірно викладає опрацьований теоретичний матеріал; навики організації самостійної роботи з наступним її коментуванням не достатні; практичні та самостійні роботи не виконані в повному обсязі (менше ніж 60%).

Добрий	4	<p>Здобувач освіти в цілому володіє навчальним матеріалом, знає нормативні вимоги знання хімічної мови та термінології, реалізує їх практично при складанні рівнянь хімічних перетворень, в усному та письмовому опитуванні, при самостійному опрацюванні теми (хоча й допускає кілька незначних помилок, що суттєво не впливає на загальну результативність роботи, а саме: допускає одиничні різних видів помилки, які сам виправляє після зауваження викладача; несуттєво порушує послідовність викладу матеріалу); мовлення відзначається лексичним багатством, композиційною стрункістю, логічною довершеністю, виразністю фразеології та термінології; аргументує свою точку зору; практично виявляє уміння аналізувати та прогнозувати хімічні перетворення та явища з погляду теорії будови біоорганічних сполук, законів фізико-хімії та методів фармацевтичного аналізу лікарських засобів з незначною допомогою викладача, (хоча й допускає кілька незначних помилок, що суттєво не впливає на загальну результативність роботи); систематично дотримується вимог етикету ділового спілкування; достовірно викладає опрацьований теоретичний матеріал; правильно відповідає на додаткові запитання викладача (хоча й допускає кілька несуттєвих помилок) з метою виявлення розуміння того чи іншого навчального матеріалу, має достатні навички щодо коментування знань, здобутих у результаті самостійної роботи, - практичні та самостійні роботи виконані в повному обсязі.</p>
Відмінний	5	<p>Здобувач освіти досконало володіє навчальним матеріалом, знає нормативні вимоги до хімічної мови та термінології, володіє міжнародною хімічною номенклатурою IUPAC, реалізує їх практично при складанні рівнянь та схем хімічних перетворень; мовлення відзначається лексичним багатством, знанням фахової фразеології та термінології, в повному обсязі знає методи фармацевтичного аналізу, змістовно відповідає на запитання викладача, аргументовано пояснює своє розуміння тієї-чи іншої навчальної проблеми; уміє оперувати вивченим матеріалом достовірно і повно викладає опрацьований теоретичний матеріал; практично виявляє уміння користуватись вивченим теоретичним матеріалом, використовуючи теорії, закони та систематично дотримується вимог етикету ділового спілкування; має досконалі навички щодо коментування знань, здобутих у результаті самостійної роботи правильно відповідає на додаткові запитання викладача з метою виявлення розуміння того чи іншого навчального матеріалу; практичні та самостійні роботи виконані в повному обсязі.</p>

13. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Максимальна кількість рейтингових балів, що присвоюється студентам при засвоєнні модулю (залікового кредиту) – 100, в т. ч. за поточну навчальну діяльність – 60 балів, за результатами модульного контролю – 40 балів. Оцінка за освітній компонент

виставляється як середня арифметична оцінка засвоєння всіх модулів і має визначення за системою ECTS та за традиційною шкалою, прийнятою в Україні.

Після закінчення вивчення модулю, поточна навчальна діяльність оцінюється шляхом додавання кількості балів, набраних студентом за змістові модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 60 балам. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 36 балам.

Оцінювання семестрового контролю здійснюється в межах від 24 до 40 балів.

Оцінка за освітній компонент А, В, С, D, Е виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни.

14. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

Реалізацію освітньо-професійної програми зі спеціальності забезпечують педагогічні працівники з повною вищою. Матеріально-технічне, інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої діяльності відповідає технологічним вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.

15. Рекомендована література

Основна

1. Різак Г.В. Фармацевтичний аналіз лікарських речовин. - DSpace УжНУ, 2023.
2. Фармацевтична хімія (електронні підручники). РП Фармація III курс 2020-2023н.р. Випуск 2023р.
3. Коновалова О.Ю., Геращенко І.І., Джан Т.В. Фармацевтична хімія. Навчальний посібник для студентів вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладів. - Київ, "Книга Плюс", 2023

Інформаційні джерела:

1. <http://chtvistry-chemists.com>
2. <https://www.facebook.com/www.chemisjohn.org>
3. <http://www.thoughtco.cjm/chemistry-4133594>
4. <http://www/elnik/kyiv/ua>
5. <https://www.webelements.com>
6. <http://chemistry-chemists.com>