

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор коледжу
Наталія ТВЕРДОХЛІБ
29 _____ 08 _____ 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АНАЛІТИЧНА 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

Київ 2025

Робоча програма з навчальної дисципліни «АНАЛІТИЧНА 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 | 3 кредити /90 год | 3 кредити /90 год |
| Курс | I | I |
| Семестр | II | II |
| Кількість змістових модулів | 1 | 1 |
| Обсяг кредитів із розподілом за семестрами | 3 | 3 |
| Обсяг годин, у тому числі: | | |
| -Аудиторні | 34 | 6 |
| - Лекційні | 10 | 4 |
| - Семінарські/практичні | - | |
| - Лабораторні | 24 | 2 |
| Самостійна робота у т.ч. Індивідуальні завдання (вказати форму), год | 56 | 84 |
| Форма семестрового контролю | екзамен | залік |

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Аналітична 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 – вивчення теоретичних основ аналітичної хімії та дослідження хімічного складу речовин, що в подальшому вивченні хімічних дисциплін, сформує цілісний комплекс знань для виконання хімічних аналізів ліків, лікарської сировини та контролю технологічних процесів виробництва фармацевтичних препаратів.

Завдання дисципліни:

- набуття практичних навичок дослідження хімічного складу речовин;
- лабораторні дослідження з виявлення певних класів біонеорганічних та біоорганічних сполук;
- проведення якісних реакцій та оцінювання показників під час лабораторного дослідження розчинів;
- оволодіння методиками якісного і кількісного експрес-аналізу;
- експлуатування приладів інструментальних методів аналізу (рефрактометр, рН-метр та ін.);
- здійснення статистичної обробки результатів аналізу;
- отримання навички роботи хіміка-аналітика у контрольно-аналітичних лабораторіях або відділах;
- формування цілісної системи знань хімічного аналізу та методів аналізу хімічних сполук.

3. Компетентності та результати навчання за освітньою програмою

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- хімічні та фізико-хімічні методи аналізу (спектрофотометрію, нефелометрію, рефрактометрію, поляриметрию, хроматографію на папері, у тонкому шарі сорбенту, газову та рідинну хроматографію, ІЧ спектроскопію, емісійний та атомно-абсорбційний аналіз);
- хімічні методи кількісного визначення (нейтралізацію у водних та неводних середовищах, аргентометрію, броматометрію, йодиметрію, йодометрію, йодатометрію, хлорйодометрію, перманганатометрію, комплексонометрію);
- методи експрес-аналізу;
- основні правила замісничової номенклатури IUPAC для побудови назв біоорганічних сполук;
- ідентифікацію на іони та окремі функціональні групи;
- основи підготовки проби об'єкту до аналізу на вміст мікрокомпонентів;
- основи фізичних та фізико-хімічних методів аналізу;
- основи метрології та хемометрики, необхідні для отримання достовірних результатів аналізу;
- 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, 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 професійної 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>РН 10. 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 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. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний та кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу

Тема 1. ВСТУП. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ. ТЕРМОДИНАМІКА ТА КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ЗАКОН ДІЮЧИХ МАС. ТЕОРІЯ СИЛЬНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ. ОСНОВНІ ТИПИ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ ТА РІВНОВАГ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В АНАЛІТИЧНІЙ ХІМІЇ

ЛЕКЦІЯ

Історичні відомості. Предмет, зміст і завдання аналітичної хімії. Природні лікарські речовини; речовини отримані синтетичним шляхом; напівсинтетичні лікарські речовини. Предмет, зміст і завдання фармацевтичного аналізу. Місце фармацевтичного аналізу в системі хімічного аналізу.

Теоретичні основи аналітичної хімії. Закони термодинаміки та кінетики в хімічних процесах. Закон діючих мас- фундаментальний хімічний закон. Сильні та слабкі електроліти. Кислотно-основні рівноваги в аналітичній хімії. Способи зменшення та підвищення гідролізу солей. Механізм буферної дії. Класифікація розчинників. Застосування неводних розчинників в аналізі. Розрахункові задачі. Рівноваги в реакціях комплексоутворення. Використання процесів осадження та розчинення в аналізі.

Здобувачі освіти повинні:

- знати принципи, методи та способи хімічного аналізу;
- знати термінологію дисципліни;
- знати особливості хімічного аналізу;
- засвоїти розділи та предмети вивчення аналізу;
- знати теоретичні основи аналітичної хімії;

- знати аналіз препаратів води;
- засвоїти правила техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій.

Тема 2. Якісний хімічний аналіз катіонів і аніонів

ЛЕКЦІЯ

Якісний хімічний аналіз катіонів і аніонів. Дробний та систематичний аналіз. Способи виконання якісних реакцій. Групові та селективні реагенти. «Мокрі та сухі» методи аналізу. Реакції утворення забарвлених сполук. Реакції у пробірці. Мікрокристалоскопічні реакції. Краплинні реакції. Проба на забарвлення полум'я. Виявлення з використанням екстракції. Осадження.

Зв'язок аналітичних властивостей катіонів з положенням у ПСХЕ відповідних елементів. Аналітичні класифікації катіонів.. Будова електронної оболонки і тип іонів.

Кислотно- основна, сульфідна, аміачно-фосфатна класифікація катіонів.

Кислотно- основна класифікація катіонів.

Аналітична класифікація аніонів.

Здобувачі освіти повинні:

- знати хімічну класифікацію катіонів і аніонів;
- знати термінологію дисципліни, ДФУ України;
- знати способи виконання якісних реакцій;
- засвоїти базовий закон аналітичної хімії – Періодичний закон хімічних елементів
- Д.І. Менделєєва;
- усвідомити взаємозв'язок між будовою електронної оболонки та властивостями іонів;
- засвоїти правила техніки безпеки, охорони праці під час роботи з кислотами, лугами.

Тема 3. Аналітичні реакції катіонів I аналітичної групи. Аналітичні реакції катіонів II аналітичної групи. Аналітичні реакції III аналітичної групи катіонів. Групові реактиви. Аналіз суміші катіонів.

ЛЕКЦІЯ

Роль лабораторій в хімічному аналізу . Сучасні вимоги до організації роботи лабораторій з хімічного аналізу.

Зв'язок аналітичних властивостей катіонів з положенням у періодичній системі відповідних елементів.

Аналітичні реакції катіонів I аналітичної групи. Аналіз суміші катіонів I аналітичної групи.

Аналітичні реакції катіонів II аналітичної групи. Груповий реагент. Аналіз суміші катіонів II аналітичної групи.

Аналітичні реакції катіонів III аналітичної групи. Груповий реагент. Аналіз суміші катіонів III аналітичної групи.

Систематичний аналіз катіонів I-III аналітичних груп за кислотно-основною

ЛАБОРАТОРНІ

1. Виявлення катіону Na^+ .
2. Виявлення катіону K^+ .
3. Виявлення катіону NH_4^+ .
4. Аналіз суміші катіонів I аналітичної групи.
5. аналіз суміші катіонів I -III аналітичних груп.

Здобувачі освіти повинні:

- засвоїти вимоги до організації роботи аналітичних лабораторій ;
- знати посуд для виконання реакцій виявлення;
- знати методи виконання аналітичних реакцій;
- уміти давати оцінку результатам випробувань;
- знати реактиви, стандартні зразки;
- знати прилади і устаткування та їх калібрування;
- засвоїти аналітичні реакції катіонів I-III аналітичних груп;
- уміти готувати робочі розчини;
- уміти виконувати реакції виявлення окремих катіонів I-III аналітичних груп;
- уміти проводити аналіз суміші катіонів;
- знати заходи безпеки в аналітичній лабораторії;
- знати, що препарати катіонів II аналітичної групи є отруйними і вимагають особливої обережності при роботі з ними;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці під час приготування розчинів, під час роботи зі склом, нагрівальними приладами, отруйними речовинами.

Тема 4. Предмет і задачі кількісного аналізу. Класифікація методів кількісного аналізу. Гравіметричний метод аналізу. Класифікація гравіметричних методів аналізу

ЛЕКЦІЯ

Кількісний аналіз - це сукупність експериментальних методів, що дозволяють визначати в зразку досліджуваного матеріалу кількісний вміст (концентрацію) окремих складових та домішок.

Метою кількісного аналізу є визначення кількісних співвідношень хімічних сполук, іонів або елементів, які входять до складу зразків досліджуваних речовин.

Кількісний аналіз вирішує різні питання сучасної науки та виробництва. За допомогою кількісного аналізу визначають оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів, контролюють якість сировини, ступінь чистоти готової продукції, в тому числі і лікарських препаратів, встановлюють вміст компонентів у сумішах, зв'язок між хімічним складом і фізичними властивостями речовини.

Класифікація методів кількісного аналізу: хімічні, фізичні, фізико-хімічні.

Фізичні і фізико-хімічні методи називають також інструментальними, тому що вони потребують застосування певних приладів.

Гравіметричний метода налізу. Класифікація гравіметричних методів аналізу. Терези і техніка зважування. Посуд та обладнання. Етапи гравіметричних визначень за методом осадження. Виконання операцій у ваговому аналізі.

Здобувачі освіти повинні:

- знати предмет і задачі кількісного аналізу;
- засвоїти класифікацію методів кількісного аналізу;
- уміти готувати розчини індикаторів;
- знати методи осадження;
- знати методику проведення аналізу речовин титриметричними методами;
- визначати зміну рН буферних розчинів при добавлянні до них невеликих кількостей розчинів сильних кислот або лугів;
- проводити утилізацію відпрацьованих розчинів;
- знати вимоги до реакцій;
- засвоїти стандартні речовини і стандартні розчини;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування буферних розчинів, роботи зі склом, центрифугою.

Тема 5. Титриметричні методи аналізу. Їх класифікація. Загальні положення титриметрії.

ЛЕКЦІЯ

Титриметричні методи аналізу. Класифікація методів. Мірний посуд. Точність аналізу. Вимоги до реакцій. Способи вираження концентрації титрованих розчинів.

Титранти. Розрахункові формули в титриметричному аналізі. Точність аналізу.

Кислотно-основне титрування. Індикатори методу. Ацидиметричне титрування. Алкаліметричне титрування. Криві методу нейтралізації. Похибки кислотно-основного титрування. Робочі розчини в ацидиметрії та алкаліметрії.

ЛАБОРАТОРНІ

1. Техніка титрування.
2. Приготування робочого розчину кислоти гідрогенхлоридної.
3. Приготування робочого розчину натрій гідроксиду.
4. Визначення твердості води.

Здобувачі освіти повинні:

- уміти виконувати підготовку проб до аналізу;
- визначати прозорість і ступінь каламутності рідин;
- визначати ступінь забарвлення рідин;
- засвоїти титриметричні методи аналізу;
- робити розрахунки для виконання аналізу методом нейтралізації;
- виконувати самостійно приготування робочих розчинів;
- робити розрахунки кількісного визначення масової частки лікарського засобу;
- знати індикатори методу нейтралізації;
- виконувати аналіз визначення твердості води;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, використання кислот, приготування розчинів кислот та лугів, роботи з нагрітими приладами.

Тема 6. Окисно-відновне титрування. Теоретичні основи та класифікація методів окисно-відновного титрування. Осаджувальне титрування

ЛАБОРАТОРНІ

1. Способи титрування: пряме та зворотне. Приготування робочих розчинів перманганометрії та йодометрії.
2. Визначення відновників – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, анальгін у прямим титруванням.
3. Аналіз формальдегіду.
4. Аргентометрія (метод Мора). Визначення процентного вмісту хлоридів.

Здобувачі освіти повинні:

- знати характеристику методів окисно-відновного титрування;

- знати застосування методів прямого титрування ;
- володіти теоретичними знаннями методів осаджувального титрування;
- вміти експериментально визначати рН середовища;
- засвоїти техніку виконання кількісного визначення речовини методами окисно-відновного титрування (перманганатометрія, йодометрія);
- засвоїти техніку виконання кількісного визначення хлоридів методом осаджувального титрування (аргентометрія);
- уміти готувати робочі розчини методів титрування;
- уміти готувати проби для аналізу;
- дотримуватися правил техніки безпеки та охорони праці під час проведення реакцій у водних розчинах електролітів, дослідження гідролізу солей, приготування комплексних солей, роботи зі склом, нагрівальними приладами, легкозаймистими та горючими речовинами. При виконанні аналізу необхідно звернути увагу на те, що всі препарати ртуті отруйні та вимагають особливої обережності при роботі з ними.

Тема 7. Комплексиметричне титрування. Загальна характеристика комплексиметричних методів аналізу. Меркуриметричне титрування. Трилонометрія

ЛАБОРАТОРНІ

1. Умови комплексонометричних визначень. Приготування та стандартизація трилону Б.

2. Способи комплексонометричного титрування. Пряме титрування. Непряме (зворотне) титрування. Замісникове титрування.

Здобувачі освіти повинні:

- знати підготовку проби для аналізу;
- знати готувати робочі розчини;
- знати можливості комплексонометричного титрування;
- володіти теоретичними знаннями комплексоутворення з неорганічними або органічними лігандами;
- досліджувати вплив різних факторів на швидкість реакцій;
- знати методику кількісного визначення загальної твердості води;
- знати аналітичну класифікацію методів кількісного аналізу;

- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час виконання якісних реакцій на аніони, роботи з кислотами, лугами, електричними приладами та устаткуванням.

Тема 8. Інструментальні (фізико-хімічні) методи аналізу. Оптичні методи аналізу

ЛАБОРАТОРНІ

1. Дослідження оптичних властивостей розчинів. Візуальна колориметрія. Фотоелектроколориметрія.
2. Колориметричне визначення катіонів Феруму у воді.
3. Рефрактометрія. Показник заломлення світла як показник чистоти речовини. Оптична схема рефрактометра.
4. Визначення процентного вмісту глюкози.

Здобувачі освіти повинні:

- засвоїти оптичні методи кількісного визначення речовини;
- знати теоретичну базу методу рефрактометрії;
- уміти виконувати аналітичні операції на рефрактометрі;
- знати правила роботи з колориметрами;
- знати методикау кількісного визначення Fe^{3+} у воді;
- уміти користуватися рефрактометром;
- уміти готувати реактиви для колориметричного визначення;
- знати стандартні розчини методів;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час роботи з електричними приладами, легкозаймистими та горючими матеріалами, при виконанні якісних реакцій, виготовленні робочих розчинів, роботі зі склом.

Тема 9. Інструментальні (фізико-хімічні) методи аналізу. Електрохімічні методи. Потенціометричний аналіз. Хроматографічні методи аналізу. Класифікація хроматографічних методів

ЛАБОРАТОРНІ

1. Потенціометричний аналіз. Схема потенціометричної комірки. Електроди.
2. Потенціометричне визначення рН розчину, концентрації F^- , NO_3^- .
3. Принцип хроматографічного аналізу. Розділення речовин та компонентів.

4. Ідентифікація та розділення неорганічних та органічних сполук за допомогою тонкошарової хроматографії.

Здобувачі освіти повинні:

- знати класифікацію інструментальних методів аналізу;
- знати електрохімічні методи аналізу;
- знати суть потенціометричного аналізу;
- знати умови виконання потенціометричних досліджень;
- уміти інтерпретувати результати аналізу;
- володіти методиками визначення рН розчину з використанням скляного електрода;
- засвоїти хроматографічні методи аналізу та розділення компонентів
- проводити аналіз-ідентифікацію хлоридів, бромідів, йодидів натрію ;
- знати реакції окиснення-відновлення аніонів;
- володіти методикою розділення та ідентифікації кофеїну, теоброміну і теофіліну в тонкому шарі;
- дотримуватися правил техніки безпеки, охорони праці під час роботи з електричними приладами, устаткуванням, потенціометрами, хроматографами, легкозаймистими та горючими матеріалами, при виконанні якісних реакцій та роботи зі склом.

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. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний та кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Вступ. Предмет та | 8 | 2 | | | | 6 | 8 | 2 | | | | 6 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|--|-----------|--|-----------|-----------|----------|--|----------|-----------|
| завдання аналітичної хімії. Термодинаміка та кінетика хімічних процесів. Закон діючих мас. | | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Якісний хімічний аналіз катіонів та аніонів. | 8 | 2 | | | | 6 | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 3. Аналітичні реакції катіонів I-III груп. Групові реактиви. Аналіз суміші катіонів. | 14 | 2 | | 6 | | 6 | 12 | | | 2 | 12 |
| Тема 4. Предмет і задачі кількісного аналізу. Класифікація методів кількісного аналізу. Гравіметричний метод аналізу. | 8 | 2 | | | | 6 | 8 | | | | 8 |
| Тема 5. Титриметричні методи аналізу. Їх класифікація. Загальні положення титриметрії. | 12 | 2 | | 4 | | 6 | 10 | | | | 10 |
| Тема 6. Окисно- відновне титрування. Осаджувальне титрування. | 12 | | | 4 | | 8 | 10 | | | | 10 |
| Тема 7. Комплексиметричне титрування. Меркуриметричне титрування. Трилонометрія. | 8 | | | 2 | | 6 | 12 | | | | 12 |
| Тема 8. Інструментальні (фізико-хімічні) методи аналізу. Оптичні методи аналізу. | 10 | | | 4 | | 6 | 10 | | | | 10 |
| Тема 9. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометричний аналіз. Хроматографічні методи аналізу. | 10 | | | 4 | | 6 | 10 | | | | 10 |
| Разом за змістовим модулем | 90 | 10 | | 24 | | 56 | 90 | 4 | | 2 | 84 |
| <i>Усього годин</i> | 90 | 10 | | 24 | | 56 | 90 | 4 | | 2 | 84 |

6. Теми практичних занять

Практичні роботи не передбачені навчальним планом.

7. Теми лабораторних занять

8.

| № | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|--------------------|--------------|
| | | Очна (денна форма) | Заочна форма |
| 1 | 1. Виявлення катіону Na^+ . 2. Виявлення катіону K^+ . 3. Виявлення катіону NH_4^+ . 4. Аналіз суміші катіонів I аналітичної групи. 5. аналіз суміші катіонів I -III аналітичних груп. | 6 | 2 |
| 2 | 1. Техніка титрування. 2. Приготування робочого розчину кислоти гідрогенхлоридної. 3. Приготування робочого розчину натрій гідроксиду. 4. Визначення твердості води. | 4 | |
| 3 | 1. Способи титрування: пряме та зворотне. Приготування робочих розчинів перманганатометрії та йодометрії. 2. Визначення відновників – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, анальгіну прямим титруванням. 3. Аналіз формальдегіду. 4. Аргентометрія (метод Мора). Визначення процентного вмісту хлоридів. | 4 | |
| 4 | 1. Умови комплексонометричних визначень. Приготування та стандартизація трилону Б. 2. Способи комплексонометричного титрування. Пряме титрування. Непряме (зворотне) титрування. Замісникове титрування. | 2 | |
| 5 | 1. Дослідження оптичних властивостей розчинів. Візуальна колориметрія. Фотоелектроколориметрія. 2. Колориметричне визначення катіонів Феруму у воді. 3. Рефрактометрія. Показник заломлення світла як показник чистоти речовини. Оптична схема рефрактометра. 4. Визначення процентного вмісту глюкози. | 4 | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 6 | <p>1. Потенціометричний аналіз. Схема потенціометричної комірки. Електроди.</p> <p>2. Потенціометричне визначення рН розчину, концентрації F^-, NO_3^-.</p> <p>3. Принцип хроматографічного аналізу. Розділення речовин та компонентів.</p> <p>4. Ідентифікація та розділення неорганічних та органічних сполук за допомогою тонкошарової хроматографії.</p> | 4 | |
|---|--|---|--|

9. Самостійна робота

| № | Назва теми | Кількість годин | |
|---|--|--------------------|--------------|
| | | Очна (денна форма) | Заочна форма |
| 1 | Теорія сильних електролітів. Основні типи хімічних реакцій та рівноваг, які використовуються в аналітичній хімії | 6 | 6 |
| 2 | Дробний та систематичний аналіз. Способи виконання якісних реакцій. | 6 | 6 |
| 3 | Хімічні методи якісного аналізу. Чутливість і специфічність реакцій. Апаратура і техніка аналітичних робіт. | 6 | 10 |
| 4 | Посуд і обладнання для вагового аналізу. Виконання операцій у гравіметричному аналізі. | 6 | 6 |
| 5 | Мірний посуд. Розрахунки в об'ємному аналізі. | 6 | 10 |
| 6 | Перманганатометрія. Основи методу. Визначення процентного вмісту Fe^{2+} . | 8 | 10 |
| 7 | Основи методу комплексонометрії. Індикатори методу. | 6 | 12 |
| 8 | Оптичні методи аналізу. Особливості аналізу лікарських засобів органічної природи. | 6 | 10 |
| 9 | Адсорбційна хроматографія. Іонообмінна хроматографія. Іоніти. Амфоліти. | 6 | 10 |

9. Індивідуальні завдання

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

| № з/п | Тема |
|-------|---|
| 1. | Основні складові фармацевтичного аналізу |
| 2. | Вимоги до аналітичної лабораторії |
| 3. | Приготування та стандартизація титрантів за стандартними речовинами та стандартними розчинами |
| 4. | Індикатори методу кислотно-основного титрування |
| 5. | Сучасні вимоги до організації роботи лабораторій з аналізу якості лікарських засобів |
| 6. | Безпека в лабораторіях по контролю якості |
| 7. | Індикаторні похибки титрування |
| 8. | Фізичні методи аналізу |
| 9. | Випробування лікарських засобів на чистоту |
| 10. | Суть і класифікація оптичних методів аналізу |
| 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 «моделювання 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 ІУРАК, допускає багато грубих помилок в написанні рівнянь хімічних реакцій, не знає методів аналізу; не має навичок роботи із таблицями, схемами, довідниками; спосіб висловлення думок спрощений; низький рівень умінь формулювання власної думки; не може відтворити щойно 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; навички організації самостійної роботи не результативні; практичні та самостійні роботи не виконані в повному обсязі (менше ніж 50%) |

| | | |
|-------------|---|--|
| Задовільний | 3 | <p>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 знаннями 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; навички організації самостійної роботи з наступним її коментуванням не достатні; практичні та самостійні роботи не виконані в повному обсязі (менше ніж 60%).</p> |
| Добрий | 4 | <p>Здобувач освіти в цілому володіє навчальним матеріалом, знає якісний та кількісний аналіз, його методи, 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 стрункністю, логічною довершеністю, виразністю фразеології та термінології; аргументує свою точку зору; практично виявляє вміння аналізувати та прогнозувати хімічні перетворення та явища з погляду теорії будови біоорганічних сполук, законів фізичної хімії та методів аналізу 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 | Здобувач освіти досконало володіє навчальним матеріалом, знає якісний та кількісний аналіз, класифікацію їх методів, самостійно проводить дослідження, 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 вміння користуватись вивченим теоретичним матеріалом, використовуючи теорії, закони та систематично дотримується вимог етикету ділового спілкування; має достатні навички щодо коментування знань, здобутих у результаті самостійної роботи правильно відповідає на додаткові запитання викладача з метою в'яснення розуміння того чи іншого навчального матеріалу; практичні та самостійні роботи виконані в повному обсязі. |
|-----------|---|---|

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, E 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. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія. Навчальний посібник. Житомирський Державний Університет. Житомир, ПП «Євро-Волинь», 2022
2. Різак Г.В. Фармацевтичний аналіз лікарських речовин. DSpace УжНУ, 2023
3. Порядок проведення лабораторного аналізу лікарських засобів. Держлікслужба, 2024

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для студентів II курсу фармацевтичного факультету. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз / [укладачі: Л.В. Вронська, М.М. Михалків] □ Тернопіль: “Укрмедкнига”, 2004. □ 124 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу: “Стандартизація та контроль якості лікарських засобів”: Для іноземних студентів, які навчаються за спеціалізацією “фармацевтична хімія” / [укладач: А.В. Єгорова] □ Одеса: Астропринт, 2000. □ 52 с.
1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фармацевтичної хімії для студентів III курсу спеціальності “Технологія фармацевтичних препаратів” / [укладачі: Т.О. Бубель, Я.В. Степневська, В.І. Ткач] □ Дніпропетровськ: УДХТУ, 2005. □ 78 с.
2. Мудрак І.Г. Обґрунтування підходів фармакоеконічного аналізу рослинних лікарських засобів при створенні Національного переліку основних лікарських засобів // Фармац. журн. □ 2006. □ №1 □ 2. □ С.35 □ 44.
3. Ніженик Г.П. Фармацевтична хімія: підручник. □ К.: ВСВ “Медицина”, 2010. □ 352 с.
1. Серета П.І., Максютіна Н.П., Давтян Л.Л. Фармакогнозія. Лікарська рослинна сировина та фітозасоби / За загальною ре-дакцією професора П.І. Серета. □ Вінниця: НОВА КНИГА, 2006. □ 352 с.
- Тлумачний словник деяких хімічних та медичних термінів / [укладачі: Д.Луцевич, З. Паращук] Львів, НВФ “Українські технології”, 2006. □ 184 с.

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/kiev/ua>
5. <https://www/webelements.com>
6. <http://chemistry-chemists.com>