

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Полтавський державний медичний університет

Кафедра хімії та фармації

«УЗГОДЖЕНО»

Гарант освітньої-професійної
програми «Фармація»

 Сергій КОВАЛЬОВ
« 28 » серпня 2024 року

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова вченої ради
медичного факультету № 1

 Микола РЯБУШКО
Протокол від 28 серпня 2024 р. № 1

СИЛАБУС

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Обов'язкова навчальна дисципліна

освітньо-професійний рівень

галузь знань
спеціальність
кваліфікація освітня
освітньо-професійна програма
форма навчання
курс та семестр вивчення навчальної
дисципліни

другий (магістерський) рівень
вищої освіти

22 «Охорона здоров'я»
226 «Фармація, промислова фармація»
Магістр фармації
Фармацевт»
денна
2 курс
III семестр

«УХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри хімії та фармації

Зав. кафедри  Сергій КОВАЛЬОВ

Протокол від 26 серпня 2024 р. № 1

Полтава – 2024 рік

ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Прізвище, ім'я, по батькові викладача (викладачів), науковий ступінь, учене звання	Іващенко Олена Дмитрівна, кандидат хімічних наук, доцент Копанцева Лариса Миколаївна, старший викладач Стрижак Діана Олександрівна, викладач
Профайл викладача (викладачів)	https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/
Контактний телефон	0993004111
E-mail	medchemistry@pdmu.edu.ua
Сторінка кафедри на сайті ПДМУ	https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг навчальної дисципліни

Кількість кредитів на III семестр / годин – 3/90 з них:

лекції (год.) – 8

практичні (семінари) (год.) – 24

самостійна робота (год.) – 28

вид контролю – екзамен

Політика навчальної дисципліни

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог, які викладені в регламенті кафедри хімії та фармації.

1. На практичних заняттях і лекціях здобувачі освіти зобов'язані бути в халатах і шапочках. Халати повинні бути чистими і випрасуваними. Входити у верхньому одязі на кафедру категорично забороняється.

2. Староста групи або призначена ним відповідальна особа (черговий) повинен до початку практичного заняття прийняти, а після його завершення здати, майно навчальної кімнати у належному стані старшому лаборанту кафедри, або призначеному останнім підсобному робітнику.

3. Вхід здобувачів освіти в аудиторію після дзвінка забороняється до перерви. Неприпустимо входити в аудиторію та виходити з неї під час навчального процесу.

4. Для роботи на практичному занятті здобувачі освіти повинні мати підручник, конспект лекцій, а також обов'язкові навчально-методичні посібники, які виготовлені у вигляді робочих зошитів.

5. За умов належного ведення робочого зошиту навчальної дисципліни, вони можуть бути використані під час іспиту.

При організації освітнього процесу в ПДМУ здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: освітньо-професійної програми «Медицина», положення про організацію освітнього процесу в Полтавському державному медичному університеті, положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та співробітників Полтавського державного медичного університету, положення про організацію та методику проведення оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в ПДМУ, положення про організацію самостійної роботи здобувачів в ПДМУ, положення про відпрацювання пропущених занять і незадовільних оцінок здобувачами вищої освіти ПДМУ. Для ознайомлення з вищезазначеними положеннями можна за посиланням: <https://www.pdmu.edu.ua/n-process/departament-npr/normativni-dokumenti>

Опис навчальної дисципліни (анотація) навчальна дисципліна «Аналітична хімія» являє собою адаптовану до потреб медицини класичну модель хімічного курсу, що містить окремі розділи аналітичної хімії.

Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити знання, уміння й навички з навчальних дисциплін, які викладались у попередньому курсі та необхідні для освоєння даної дисципліни.

Постреквізити знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни необхідні для такої дисципліни як, Фізична та колоїдна хімія, Біологічна хімія, Технологія ліків аптечного виробництва.

Мета та завдання навчальної дисципліни:

Мета вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є придбання майбутніми фармацевтами найбільш суттєвих навиків якісного систематичного аналізу катіонів та аніонів, ознайомлення та вивчення об'ємного, вагового, інструментального методів аналізу, прогнозування проходження хімічних реакцій та встановлення механізмів взаємодії речовин, які використовуються в фармацевтичній практиці. Крім того, враховується необхідність конкретних хімічних знань для наступного вивчення профільних дисциплін.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Аналітична хімія» є:

– формування у здобувачів вищої освіти на базі аналітичної хімії цілісного світоглядного уявлення про закономірності перетворень та особливості розміщення хімічних елементів та їх сполук в довіллі. Дати студентам навички щодо встановлення якісного та кількісного складу речовин.

Компетентності та результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна

Компетентності згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:

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

– **загальні компетентності:**

– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

– здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

– **спеціальні (фахові, предметні) компетентності згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:**

– здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері фармації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;

– здатність здійснювати консультування щодо рецептурних і безрецептурних лікарських засобів й інших товарів аптечного асортименту, фармацевтичну опіку під час вибору та реалізації лікарських засобів природного та синтетичного походження шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, із врахуванням їх біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних і хімічних особливостей, показань/протипоказань до застосування, керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого;

– здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідин та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольного сп'янінь;

– здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів природного та синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP) у закладах охорони здоров'я;

– здатність здійснювати фармацевтичну розробку та брати участь у виробництві лікарських засобів природного та синтетичного походження в умовах фармацевтичних підприємств згідно вимогами Належної виробничої практики (GMP);

– здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного та синтетичного походження відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості, технологічних інструкцій тощо; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів;

– здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів природного та синтетичного походження, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами;

– здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного та синтетичного походження відповідно до вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів;

– здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів природного та синтетичного походження, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з чинними вимогами

Програмні результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою, формуванню яких сприяє дисципліна:

1. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

2. Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації.

3. Оцінювати та забезпечувати якість та ефективність діяльності у сфері фармації.

4. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації та дотичних галузей.

5. Визначати переваги та недоліки лікарських засобів природного та синтетичного походження різних фармакологічних груп з урахуванням їхніх хімічних, фізико-хімічних, біофармацевтичних, фармакокінетичних та фармакодинамічних особливостей та виду лікарської форми. Рекомендувати споживачам лікарські засоби та інші товари аптечного асортименту з наданням консультативної допомоги та фармацевтичної опіки.

6. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам.

7. Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організовувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP)

8. Забезпечувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного і синтетичного походження та документувати його результати; оформляти сертифікати якості і сертифікати аналізу з урахуванням вимог чинного видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо; здійснювати заходи щодо запобігання розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів.

9. Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів згідно з чинними вимогами.

10. Розвивати здатність підтримувати достатню професійну компетентність шляхом навчання впродовж життя.

Результати навчання для дисципліни:

По завершенню вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні:

знати:

– основні поняття і закони, що лежать в основі аналітичної хімії;

– основні етапи розвитку аналітичної хімії, її сучасний стан;

– основні положення теорії іонних рівноваг стосовно реакцій кислотно-основного, окисно-відновного, осаджувального і комплексонометричного характеру;

- методи і способи виконання якісного аналізу;
- методи, прийоми і способи виконання хімічного і фізико-хімічного аналізу для встановлення якісного складу і кількісних визначень;
- методи виявлення катіонів та аніонів;
- методи розділення речовин (хімічні, хроматографічні, екстракційний);
- основи математичної статистики стосовно оцінки правильності та відтворюваності результатів кількісного аналізу;
- правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії;
- роль і значення методів аналітичної хімії у фармації, в практичній діяльності провізора;
- основні літературні джерела, довідкову літературу з аналітичної хімії

вміти:

- користуватися мірним посудом, аналітичними вагами; володіти технікою виконання основних аналітичних операцій при якісному і кількісному аналізі речовини, готувати і стандартизувати розчини аналітичних реагентів;
- відбирати середню пробу, складати схему аналізу, проводити якісний і кількісний аналіз речовини в межах використання основних прийомів і методів, передбачених програмою;
- працювати з основними типами приладів, що використовуються в аналізі (мікроскопи, фотоелектроколориметри, спектрофотометри, потенціометри, кондуктометри, поляриметри тощо);
- вибирати оптимальний метод якісного і кількісного аналізу речовини;
- будувати криві титрування і встановлювати на їх основі об'єми титранту, що витрачаються на кожен компонент суміші;
- проводити розділення катіонів та аніонів хімічними і хроматографічними методами;
- проводити лабораторні дослідження, пояснювати суть конкретних реакцій і їх аналітичні ефекти, оформляти звітну документацію за експериментальними даними;
- виконувати вихідні обчислення, підсумкові розрахунки з використанням статистичної обробки результатів кількісного аналізу;
- самостійно працювати з навчальною і довідковою літературою з аналітичної хімії.

**Тематичний план лекцій (за модулями) із зазначенням основних питань,
що розглядаються на лекції**

№ п/п	Назва теми	К-ть годин
МОДУЛЬ 1. АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ		
1	<i>ТЕМА: Предмет, значення та завдання аналітичної хімії. Основи хімічного аналізу</i> 1. Аналітична хімія як наукова дисципліна. Класифікації аналітичної хімії. 2. Загальна характеристика методів хімічного аналізу. 3. Аналітичні реакції, їх класифікації, вимоги до аналітичних реакцій. 4. Основні принципи якісного аналізу: – Систематичний і дробний хід аналізу. Груповий реагент. – Схеми систематичного ходу аналізу катіонів та аніонів, їх зв'язок з періодичною системою елементів Д. І. Менделєєва. – Аналіз речовин невідомого складу. 5. Умови виконання аналітичних реакцій. Чутливість аналітичних реакцій. 6. Способи підвищення чутливості аналітичних реакцій.	2
2	<i>ТЕМА: Рівноваги у гетерогенних системах та значення закону діючих мас в аналітичній хімії.</i> 1. Гомогенні і гетерогенні системи.	2

	2. Гетерогенна система: осад – насичений розчин. Правило добутку розчинності. 3. Залежність ДР від різних факторів. 4. Обрахунки ДР за даними розчинності і розчинності за даними ДР. 5. Вплив однойменних іонів на розчинність малорозчинного електроліту. Ефект однойменного іону. Сольовий ефект. 6. Утворення та розчинення осадів. Дробне осадження.	
3	<i>ТЕМА: Кислотно-основна рівновага. Застосування закону діючих мас в аналітичній хімії</i> 1. Теорія електролітичної дисоціації. Стан сильних електролітів у розчинах. 2. Закон дії мас. Оборотно і необоротно хімічні реакції. Константа рівноваги. 3. Процес дисоціації (іонізації) слабких електролітів. Константа іонізації. 4. Процесу іонізації води. Іонний добуток води. рН і рОН. Шкала рН. Розрахунок рН розчинів сильних кислот, сильних основ, слабких кислот та слабких основ (для бінарних електролітів). 5. Буферні розчини: Сутність буферної дії. Розрахунок рН буферних. Буферна ємність. Значення буферних розчинів в аналізі. 6. Гідроліз солей, утворених слабкою основою і сильною кислотою. Гідроліз солей, утворених сильною основою і слабкою кислотою. Гідроліз солей, утворених слабкою основою і слабкою кислотою. 7. Амфотерність гідроксидів. Значення амфотерності гідроксидів в якісному аналізі.	2
4	<i>ТЕМА: Рівновага комплексоутворення та застосування в аналітичній хімії.</i> 1. Будова комплексних сполук. 2. Дисоціація комплексних сполук. 3. Комплексні сполуки і подвійні солі. 4. Значення комплексних сполук в аналізі. 5. Внутрішньокмплескні сполуки.	
Разом за I семестр		8

Тематичний план семінарських занять за модулями і змістовими модулями із зазначенням основних питань, що розглядаються на семінарському занятті – не передбачені робочою навчальною програмою.

Тематичний план практичних занять за модулями і змістовими модулями із зазначенням основних питань, що розглядаються на практичному занятті

№ з/п	Тема практичного заняття	К-сть год.
III семестр		
Змістовний модуль I. Якісний аналіз		
1	<i>ТЕМА: Предмет, завдання і методи якісного аналізу. Катіони I аналітичної групи. Систематичний хід аналізу катіонів I аналітичної групи</i> 1. Предмет та завдання аналітичної хімії. Роль аналізу в контролі хімічного та фармацевтичного виробництва та якості ліків. 2. Хімічні реактиви, їх класифікація в залежності від ступеня чистоти. Чутливість аналітичних реакцій. 3. Аналітичні реакції, вимоги до них. Специфічність та селективні якісні реакції. 4. Макро-, напівмікро-, мікро- та ультрамікрометоди якісного аналізу. 5. Систематичний та дробний аналіз. 6. Способи виконання аналітичних реакцій, їх характеристика, приклади.	2

	7. Умови виконання аналітичних реакцій. Чутливість аналітичних реакцій та основні засоби її вираження: гранична концентрація ($C_{\min}$), граничне розведення (W), відкриваний мінімум (m), зв'язок з ним. Підвищення чутливості аналітичної реакції. 8. Типи класифікацій катіонів за групами. Кисотно-основна класифікація катіонів за групами. Групові реактиви, їх призначення в аналізі катіонів. 9. Загальна характеристика катіонів I групи. Реакції визначення катіонів K^+, катіонів Na^+, катіонів NH_4^+, умови їх виконання. Алгоритм аналізу суміші катіонів I аналітичної групи.	
2	<i>ТЕМА: Закон діючих мас і гетерогенні системи. Катіони 2 аналітичної групи . Систематичний хід аналізу катіонів II аналітичної групи</i> 1. Розчини насичені, ненасичені, пересичені, умови їх утворення. 2. Зв'язок між іонним добутком і добутком розчинності. Умови утворення осадів. 3. Вплив різних факторів на повноту осадження іонів. 4. Загальна характеристика катіонів II аналітичної групи. Груповий реагент. Умови осадження катіонів II аналітичної групи груповим реагентом. 5. Оберть умови осадження катіонів II аналітичної групи груповим реагентом. 6. Відокремлення і виявлення катіонів плюмбуму, катіонів аргентуму, катіонів меркурію (I) в ході аналізу. 7. Алгоритм систематичного ходу аналізу суміші катіонів II аналітичної групи.	2
3	<i>ТЕМА: Реакції кислотно-основної взаємодії. Катіони 3 аналітичної групи</i> 1. Теорії розчинів електролітів в аналітичній хімії: сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа іонізації (дисоціації). Основні положення теорії сильних електролітів. 2. Аналітична концентрація іонів, активність, коефіцієнт активності, зв'язок між ними. Іонна сила розчину, її залежність від різних факторів. 3. Закон діючих мас (ЗДМ), його застосування в аналітичній хімії. Застосування ЗДМ до рівноваги іонізації води. Іонний добуток води, рН та рОН водних розчинів кислот і основ. 4. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка, молярна, молярна концентрація еквіваленту, моляльна. 5. Загальна характеристика катіонів III аналітичної групи. Груповий реагент на катіони III аналітичної групи. 6. Реакції виявлення катіонів Ba^{2+}, катіонів Sr^{2+}, катіонів Ca^{2+}, умови їх виконання. 7. Алгоритм систематичного ходу аналізу суміші катіонів III аналітичної групи.	2
4	<i>ТЕМА: Систематичний хід аналізу катіонів III аналітичної групи</i> <i>Систематичний хід аналізу катіонів I - III аналітичних груп</i> 1. Проведення якісного аналізу; 2. Складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів III, I-III аналітичних груп; 3. Виконання дробного та систематичного якісного аналізу катіонів. 4. Вимоги до виконання цих реакцій та застосування їх в аналізі. 5. Якісний аналіз невідомої речовини.	2
5	<i>ТЕМА: Процеси гідролізу та амфотерності в хімічному аналізі. Катіони 4 аналітичної групи</i> 1. Протолітична теорія кислот і основ Бренстеда (Бренстеда-Лоурі). 2. Електронна теорія кислот і основ Льюїса.	2

	3. Характеристика сили слабких кислот і основ. Константа кислотності pK_a, константа основності pK_b. 4. Розрахунок pH і pOH розчинів сильних, слабких кислот та основ, багатоосновних кислот та багатоосновних основ. 5. Теоретичні основи гідролізу солей. Ступінь, константа гідролізу. Розрахунок pH розчинів солей, що піддаються гідролізу. Використання процесу гідролізу в аналізі. 6. Протолітичні рівноваги в буферних розчинах. Буферні системи, їх характеристики, механізм дії. Розрахунок pH буферних розчинів. Буферна ємність, застосування в аналізі. 7. Амфотерність. Рівноваги в розчинах амфолітів. Константи електролітичної дисоціації амфотерних гідроксидів. Розрахунок pH в розчинах амфолітів. Застосування явища амфотерності в аналізі. Алгоритм систематичного ходу аналізу катіонів IV аналітичної групи.	
6	<i>ТЕМА: Систематичний хід аналізу катіонів IV аналітичної групи</i> 1. Проведення якісного аналізу. 2. Складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів IV аналітичної групи. 3. Виконання дробного та систематичного якісного аналізу катіонів. 4. Вимоги до виконання цих реакцій та застосування їх в аналізі. 5. Якісний аналіз невідомої речовини.	2
7	<i>ТЕМА: Закон діючих мас і гетерогенні системи. Катіони 5 аналітичної групи</i> 1. Характеристика реакцій окислення-відновлення. 2. Рівняння Нернста. Стандартні електродні і окисно-відновні потенціали. Фактори, що впливають на редокс-потенціал системи. 3. Напрямок перебігу окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. 4. Приклади застосування окисно-відновних реакцій в аналізі лікарських препаратів	2
8	<i>ТЕМА: Систематичний хід аналізу катіонів V аналітичної групи</i> 1. Проведення якісного аналізу; 2. Складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів IV-VI аналітичних груп; 3. Виконання дробного та систематичного якісного аналізу катіонів. 4. Вимоги до виконання цих реакцій та застосування їх в аналізі. 5. Якісний аналіз невідомої речовини.	2
9	<i>ТЕМА: Реакції комплексоутворення в аналітичній хімії. Катіони VI аналітичної групи</i> 1. Будова комплексних сполук. 2. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Дисоціація комплексних іонів. Константа нестійкості. Розрахунок концентрацій продуктів іонізації комплексних іонів. 3. Типи комплексних сполук. 4. Умови утворення і руйнування комплексних сполук. Навести приклади. 5. Застосування органічних реагентів в якісному аналізі. 6. Використання комплексних сполук з органічними і неорганічними лігандами в аналізі.	2
10	<i>ТЕМА: Систематичний хід аналізу катіонів VI аналітичної групи</i> 1. Проведення якісного аналізу.	2

	2. Складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів VI аналітичної групи. 3. Виконання дробного та систематичного якісного аналізу катіонів. 4. Вимоги до виконання цих реакцій та застосування їх в аналізі. 5. Якісний аналіз невідомої речовини.	
11	<i>ТЕМА: Систематичний хід аналізу катіонів I-VI аналітичних груп</i> 1. Відокремлення та систематичний хід аналізу катіонів I аналітичної групи. 2. Відокремлення та систематичний хід аналізу катіонів II аналітичної групи. 3. Відокремлення катіонів III аналітичної групи та катіонів плюмбуму. Усунення впливу PbSO ₄ , що заважає аналізу катіонів III аналітичної групи. 4. Систематичний хід аналізу катіонів III аналітичної групи. 5. Відокремлення та систематичний хід аналізу катіонів IV аналітичної групи. 6. Відокремлення та систематичний хід аналізу катіонів V аналітичної групи. 7. Систематичний хід аналізу катіонів VI аналітичної групи.	2
12	Підсумкове заняття з теорії і практики аналізу катіонів I-VI аналітичних груп.	2
	Разом	24

Самостійна робота

№ з/п	Тема	К-сть годин
1	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок.	12
2	Підготовка до лабораторної роботи.	7
3	Написання навчальної історії хвороби.	–
4	Підготовка контрольної роботи, реферату, підготовка до поточних контрольних заходів.	–
5	Підготовка до підсумкового модульного контролю.	
6	Підготовка до екзамену.	3
	<i>Опрацювання тем, що не входять до плану аудиторних занять (перелік):</i> <i>Вступ. I аналітична група катіонів.</i> <i>II аналітична група катіонів.</i> <i>III аналітична група катіонів.</i> <i>IV аналітична група катіонів.</i> <i>V аналітична група катіонів.</i> <i>VI аналітична група катіонів.</i>	6
	Разом	28

Індивідуальні завдання: не передбачені робочою навчальною програмою.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену

- Предмет, задачі та методи аналітичної хімії. Застосування методів аналітичної хімії у фармації.
- Правила безпечної роботи в хімічній лабораторії. Перша допомога в разі нещасних випадків.
- Мета і методи якісного аналізу.
- Техніка проведення якісного аналізу.
- Вимоги до аналітичних реакцій в якісному аналізі та умови їх проведення.
- Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них.
- Використання процесу гідролізу в якісному аналізі.
- Умови утворення і розчинення осадів.
- Амфотерність. Використання амфотерності в аналізі.
- Застосування в аналізі різних типів комплексних сполук.

11. Застосування окисно-відновних реакцій в аналізі.
12. Типи хімічних реактивів, що використовуються в якісному аналізі.
13. Типи класифікації катіонів на аналітичні групи. Кислотно-основна класифікація катіонів.
14. Групові реагенти в аналізі катіонів за кислотно-основною класифікацією, їх призначення.
15. Систематичний і дробний аналізи.
16. Характеристика катіонів: K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ag^+ , Ca^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^+ , Hg^{2+} за алгоритмом.
17. Класифікація аніонів за окисно-відновними властивостями.
18. Аналіз аніонів нестійких і летких кислот.
19. Реакції на чистоту та допустимі межі домішок сульфатів і хлоридів. Умови їх виконання.
20. Класифікація аніонів. Групові реагенти в аналізі аніонів, їх дія і призначення.
21. Характеристика аніонів: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , $B_4O_7^{2-}$, Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^- за алгоритмом.
22. Хід якісного аналізу невідомої речовини, розчиненої у воді.
23. Мета і методи кількісного аналізу.
24. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів.
25. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, що використовують у титриметричному аналізі.
26. Класифікація методів титриметричного аналізу.
27. Основні поняття титриметричного аналізу: титрування, титрант, точка еквівалентності, кінцева точка титрування, стандартизація робочого розчину.
28. Способи та прийоми титрування.
29. Способи вираження вмісту речовин у розчинах. Формули переходу від однієї концентрації до іншої.
30. Розрахунки титриметричного аналізу.
31. Вимоги до вихідних (стандартних) речовин.
32. Способи приготування робочих розчинів.
33. Способи приготування вихідних (стандартних) розчинів.
34. Сутність і методика стандартизації титрантів.
35. Сутність і використання в аналізі методу кислотно-основної взаємодії.
36. Способи титрування в методах кислотно-основної взаємодії.
37. Характеристика методу алкаліметрії за алгоритмом.
38. Характеристика методу ацидиметрії за алгоритмом.
39. Застосування методу кислотно-основного титрування для визначення кислот, основ та солей, що гідролізуються.
40. Сутність та класифікація методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій осаджувального титрування.
41. Способи титрування в методах осадження.
42. Характеристика методу Мора за алгоритмом.
43. Характеристика методу Фольгарда за алгоритмом.
44. Механізм дії адсорбційних індикаторів в методі Фаянса – Ходакова.
45. Характеристика методу комплексонометрії за алгоритмом.
46. Суть і застосування в аналізі методу меркурометрії.
47. Сутність і застосування в аналізі методу сульфатометрії.
48. Сутність та класифікація методів окисно-відновного титрування, вимоги до реакцій.
49. Способи титрування в методах окисно-відновного титрування.
50. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом.

51. Характеристика методу йодометрії за алгоритмом.
52. Сутність і застосування в аналізі методу броматометрії.
53. Сутність і застосування в аналізі методу нітритометрії.
54. Сутність і використання в аналізі методу цериметрії.
55. Характеристика і класифікація фізико-хімічних методів аналізу.
56. Способи оброблення аналітичного сигналу (метод порівняння, додатків, градувального графіку)
57. Сутність і використання потенціометричного аналізу. Пряме визначення концентрації іонів.
58. Потенціометричне визначення рН.
59. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптична густина розчину, її залежність від різних чинників.
60. Алгоритм виконання операції при вимірюванні на фотоколориметрі.
61. Суть і застосування методу фотометричного аналізу.
62. Суть рефрактометричного методу аналізу; аналітичний сигнал рефрактометрії, його залежність від різних чинників.
63. Алгоритм виконання операції при рефрактометричних вимірюваннях.
64. Сфери використання рефрактометрії.
65. Сутність поляриметричного методу аналізу. Оптично активні речовини. Аналітичний сигнал. Апаратура методу.
66. Використання поляриметричного методу аналізу при проведенні якісного аналізу, визначення чистоти речовини в аналітичній практиці.
67. Суть хроматографії як методу розділення сумішей. Класифікація хроматографічних методів.
68. Йонообмінна хроматографія. Сутність процесу йонного обміну. Алгоритм виконання аналізу.
69. Тонкошарова хроматографія. Якісний та кількісний аналіз.

Перелік практичних навичок до екзамену

1. Проводити якісні реакції на катіони I, II аналітичних груп.
2. Проводити якісні реакції на катіони III, IV аналітичних груп.
3. Проводити якісні реакції на катіони V, VI аналітичних груп.
4. Проводити якісні реакції на аніони I аналітичної групи.
5. Проводити якісні реакції на аніони II, III аналітичних груп.
6. Готувати і стандартизувати титранти методу нейтралізації.
7. Готувати і стандартизувати титрований розчин аргентум нітрату.
8. Готувати і стандартизувати титрований розчин натрій тіосульфату.
9. Готувати і стандартизувати титровані розчини методу окиснювально-відновного титрування (перманганатометрія, йодометрія)
10. Ідентифікувати і визначати вміст речовин спектрофотометричним методом.
11. Використовувати метод потенціометрії для визначення доброякісності лікарських засобів.
12. Якісний та кількісний аналіз діючих речовин у лікарських засобах методами ТШХ, ВЕРХ, ГРХ.

Методи навчання: вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж); наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація); практичні (різні види вправлення, практика); мозковий штурм; аналіз конкретних ситуацій (кейс-метод); проблемний виклад; частково-пошукові, дослідницькі, евристичні методи.

Форми та методи оцінювання:

Методи контролю: усний контроль; письмовий контроль; тестовий контроль; практична перевірка; самоконтроль; самооцінка.

Види контролю: попередній (вихідний); поточний; підсумковий модульний контроль.

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

Система поточного та підсумкового контролю

При оцінюванні засвоєння кожної теми модуля студенту виставляється оцінка за 4-ри бальною (традиційною) шкалою з використанням наступних критеріїв оцінювання для дисципліни. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені методичними вказівками для вивчення тем.

Стандартизовані узагальнені критеріїв оцінювання знань здобувачів вищої освіти в ПДМУ знаходяться за посиланням: https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf

Оцінювання поточної навчальної діяльності:

Викладач обов'язково оцінює успішність кожного здобувача на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою. Оцінка успішності є інтегрованою (оцінюються всі види роботи здобувача як під час підготовки до заняття, так і під час заняття) за критеріями, які доводяться до відома здобувачів на початку вивчення відповідної дисципліни.

Конвертація оцінки за традиційною 4-бальною шкалою у багатобальну (максимум 120 балів) – конвертація сумарної оцінки поточної успішності за модуль – проводиться лише після поточного заняття, що передуює екзамену.

Уніфікована таблиця відповідності балів за поточну успішність, балам за ПМК, екзамен, та традиційній 4-бальній оцінці знаходяться за посиланням: https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/0nrGNrEzksWWytpXV8j05INcg9wbyVjkYx9FrbEY.pdf

Поточний контроль здійснюється науково - педагогічним (педагогічним) працівником систематично, під час проведення практичних занять, передбачених робочою навчальною програмою з дисципліни.

Викладач обов'язково оцінює успішність кожного здобувача освіти на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою з урахуванням стандартизованих, узагальнених критеріїв оцінювання знань здобувачів вищої освіти.

Оцінка успішності є інтегрованою (оцінюються всі види роботи здобувача вищої освіти, як при підготовці до заняття, так і під час заняття) за критеріями, які доводяться до відома здобувачів вищої освіти на початку вивчення відповідної дисципліни.

Оцінка виставляється викладачем у «Журнал обліку відвідування та успішності здобувачів» наприкінці заняття або після перевірки індивідуальних контрольних завдань,

Наявність оцінки «2» за поточну успішність не позбавляє здобувача права допуску до підсумкового модульного контролю з допустимою мінімальною кількістю балів за поточну успішність. Здобувач зобов'язаний перескладати «2», у разі, якщо середній бал поточної успішності за модуль не досягає мінімального (3,0 бали) для допуску до заліку. Здобувачі, які мають середній бал успішності менший ніж 3,0 мають право перескладати поточні «2», але не пізніше початку нового семестру.

Семестровий екзамен здобувачі складають у період екзаменаційних сесій, передбачених навчальним планом. Семестровий екзамен проводиться за окремим розкладом, який затверджує перший проректор з науково-педагогічної роботи. Розклад екзаменів доводиться до відома науково-педагогічних працівників кафедр і здобувачів вищої освіти не пізніше, ніж за місяць до початку екзаменаційної сесії.

Час самопідготовки здобувачів вищої освіти до екзамену становить не менше 2 днів

Перед кожним екзаменом кафедра обов'язково організовує проведення консультацій. Графік передекзаменаційних консультацій, час і місце проведення екзамену кафедра доводить до відома здобувачів вищої освіти не пізніше, ніж за 2 тижні до початку екзаменаційної сесії. Час і місце проведення екзамену дозволяється змінювати тільки за погодженням з першим проректором з науково-педагогічної роботи.

До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які не мають невідпрацьованих пропущених аудиторних занять, набрали мінімальну кількість балів не меншу за 72 (що відповідає середньому балу 3,0 за поточну успішність), склали усі ПМК з дисципліни (крім

останнього та виконали всі вимоги з навчальної дисципліни, які передбачені робочою навчальною програмою з дисципліни. На допуск до семестрового екзамену не впливає академічна заборгованість з інших дисциплін.

Складання екзаменів в ПДМУ проводиться відкрито і гласно, з дотриманням норм та правил академічної доброчесності як з боку оцінювача так і здобувача освіти. Оцінки, одержані під час екзамену особами, що атестуються, виставляються до «Відомості підсумкового семестрового контролю» та до індивідуальних планів студентів.

Для іспиту використовуються години, передбачені в робочій навчальній програмі.

Результат екзамену оцінюється у балах і в традиційну 4-бальну оцінку не конвертується. Максимальна кількість балів екзамену складає 80 балів. Мінімальна кількість балів екзамену, при якій контроль вважається складеним складає 50 балів. Максимальна кількість балів складає 200 балів (з них до 120 балів за поточну успішність).

Здобувачам, які під час навчання з конкретної навчальної дисципліни, форма контролю яких є екзамен мають середній бал успішності від 4,5 до 5,0 звільняються від його складання і автоматично отримують підсумкову оцінку відповідно.

За умов порушення здобувачем вищої освіти правил академічної доброчесності (п.2.2.5. Правил внутрішнього розпорядку) результати оцінювання, отримані під час складання екзамену здобувачу за відповідь виставляється оцінка «незадовільно».

Отримані бали за модуль науково-педагогічний працівник виставляє у «Відомості успішності здобувачів вищої освіти з дисципліни» та індивідуальний навчальний план здобувача.

Самостійна робота здобувача вищої освіти – це форма організації навчального процесу, при якій заплановані завдання виконуються здобувачем. Самостійна робота розміщена на платформі e-plato у розділі e-aristo. Вибіркова навчальна дисципліна «Хімічні та фізико-хімічні методи дослідження в медицині» містять теми самостійної роботи, які здобувач повинен виконати індивідуально у e-plato за допомогою власного пароля. Дедлайн виконання самостійної роботи – день проведення практичного заняття за розкладом університету. Невиконання самостійної роботи здобувачем вищої освіти є недопуском здобувача до складання ПМК (підсумкового модульного контролю). Критерії оцінювання самостійної роботи: склав / не склав.

Семестровий підсумковий іспит складається з:

- 1 питання (теоретичне питання) – від 0 до 30 балів;
- 2 питання (практичного спрямування) – від 0 до 30 балів;
- 1 задача – 20 балів.

Методичне забезпечення:

- 1. Робоча навчальна програма.
- 2. Методичні розробки лекцій.
- 3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів під час підготовки до практичного (семінарського) заняття та на занятті.
- 4. Тематичні плани лекцій та практичних занять
- 5. PDF презентації лекцій.
- 6. Список рекомендованої літератури.
- 7. Матеріали для контролю знань, умінь і навичок студентів:
 - тести різних рівнів складності;
 - ситуаційні задачі.
- 8. Мультимедійні презентації.

Рекомендована література

Базова (наявна в бібліотеці ПДМУ)

Основна:

- 1. Аналітична хімія : навч. посіб. [для здобувачів вищої освіти спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація»] / О. Іващенко, Л. Копанцева та ін. – Полтава: ПДМУ, 2023. – 162 с.

2. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник / Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Медицина, 2009. – 416 с., іл.
3. Аналітична хімія : навч.-метод. посіб. / І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина. – К.: Медицина, 2017. – 88 с.
4. Аналітична хімія. Якісний аналіз : навч.-метод. посіб. / Т.Д. Рева, О.М. Чихало. – К.: Медицина, 2017. – 280 с.

Додаткова:

1. Циганок Л. П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу : навч. посіб. – Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2014. 252 с.
2. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник / І.Д. Бойчук. 2017.– 88 с.
3. Чеботарьов О. М., Щербакова Т. М., Гузенко О. М. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. – Одеса, 2015. – 84 с.
4. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С. В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. – Харків : НФаУ, 2019. 142 с.
5. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). – Х., 2016.

Інформаційні ресурси:

1. <https://med-chemistry.pdmu.edu.ua/>
2. <https://www.pdmu.edu.ua/>

(Веб-сторінка Полтавський державний медичний університет)

Розробники:

Олена ІВАЩЕНКО, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та фармації

Лариса КОПАНЦЕВА, старший викладач кафедри хімії та фармації