


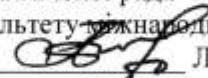
Міністерство охорони здоров'я України
Полтавський державний медичний університет

Кафедра хімії

«УЗГОДЖЕНО»

Гарант освітньої програми «Фармація»
 Руслан ЛУЦЕНКО
« 30 » 08 2022 року

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Голова вченої ради
факультету міжнародного
 Лілія БУРЯ
« 31 » серпня 2022 року № 1

СИЛАБУС

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Обов'язкова навчальна дисципліна

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
галузь знань спеціальність	22 «Охорона здоров'я» 226 «Фармація, промислова фармація»
кваліфікація освітня	бакалавр фармації
освітньо-професійна програма форма навчання курс та семестр вивчення навчальної дисципліни	«Фармація» денна I курс II семестр

«УХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри хімії

Зав. кафедри  Олена ІВАЩЕНКО

Протокол від 25 08 2022 № 1

Полтава – 2022 рік

ДАНИ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЯКІ ВИКЛАДАЮТЬ НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Прізвище, ім'я, по батькові викладача (викладачів), науковий ступінь, учене звання	Іващенко Олена Дмитрівна, к.х.н., доцент; Сахно Тамара Вікторівна, док.х.н, професор, старший науковий співробітник Копанцева Лариса Миколаївна, 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 / годин – 3 / 90 з них:

лекції (год.) –4

практичні (семінари) (год.) –44

самостійна робота (год). – 42

вид контролю –ПМК

Політика навчальної дисципліни

При організації освітнього процесу в ПДМУ здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: освітньо-професійної програми «Фармація», 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 студентів в ПДМУ, положення про відпрацювання пропущених занять і незадовільних оцінок здобувачами вищої освіти ПДМУ, , положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Полтавському державному медичному університеті https://www.pdmu.edu.ua/storage/department-npr/docs_links/fKBks6cPo5jzq0brID6eI7LKTEAcqmrDjrewYFvL.pdf . Проведення освітнього процесу за дисципліною «Аналітична хімія» в особливих умовах (військовий стан, карантин під час епідемії та ін.) відбувається за допомогою технологій дистанційного навчання, зокрема лекції та практичні заняття проводяться з використанням платформ ZOOM, Google Meet, Google Classroom та ін. Для ознайомлення з вищезазначеними Положеннями можна за посиланням: <https://www.pdmu.edu.ua/n-process/department-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, Інтегрований курс. Філософія, медична етика та деонтологія, Інтегрований курс. Філософія, медична етика та деонтологія , Інтегрований курс. Філософія, медична етика та деонтологія , Основи латинської мови з медичною термінологією , Ботаніка , Загальна та неорганічна хімія, які викладались у попередньому семестрі 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.

Мета та завдання навчальної дисципліни:

1.1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» є придбання майбутніми фармацевтами найбільш суттєвих навичок 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.

1.2. 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.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна:

– **інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі фармації та промислової фармації або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів фармацевтики і характеризується комплексністю та невизначеністю умов .

– **загальні компетентності:**

1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися іншою мовою.
4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, виявляти та вирішувати проблеми.
5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
8. 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.

– **спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

1. Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з вимогами санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці, техніки безпеки та протипожежного захисту.
2. Здатність організовувати моніторинг, раціональне забезпечення населення та лікувально-профілактичних закладів рецептурними та безрецептурними лікарськими засобами та товарами аптечного асортименту.
3. Здатність поглиблювати когнітивні та практичні уміння (навички майстерності та інноваційності на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання).
4. Здатність брати участь в управлінні складною технологією або професійною діяльністю в виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP). Здатність брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).
5. Здатність організовувати та проводити заготівлю лікарської рослинної сировини з урахуванням раціонального використання ресурсів лікарських рослин, прогнозувати та обґрунтовувати шляхи вирішення проблеми збереження та охорони заростей дикорослих лікарських рослин відповідно до правил Належної практики культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження (GACP).
6. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини в аптеках та лабораторіях фармацевтичних підприємств у відповідності з вимогами Державної фармакопеї України та належних практик, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.
7. Здатність визначати лікарські засоби та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруєнь, наркотичного та алкогольних сп'янінь.

Програмні результати навчання

ПРН 02. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності; використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 16. Визначати вплив факторів навколишнього середовища: вологості, температури, світла, тощо на стабільність лікарських засобів та виробів медичного призначення.

ПРН 21. Обирати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями лікувальних закладів, оформлювати їх до відпуску, згідно належної аптечної практики (GPP). Виконувати різні технологічні операції.

ПРН 22. Брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).

ПРН 24. Застосовувати у професійній діяльності сучасні методи контролю якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини засобів згідно з вимогами Державної фармакопеї України.

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	Кількість годин
<i>Модуль 1. Аналітична хімія</i>		
1	Тема: <i>Предмет, значення та завдання аналітичної хімії. Методи якісного та кількісного аналізу</i> 1. Аналітична хімія як фундаментальна наука. Значення аналітичної хімії 2. Якісний та кількісний аналіз. Класифікація методів аналітичної хімії 3. Хімічні реакції, що використовуються в якісному аналізі, вимоги до них. Фармакопейні реакції 4. Особливості аналізу катіонів. 5. Особливості аналізу аніонів.	2
2	Тема: <i>Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу</i> 1. Введення в кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу. Кислотно-основне титрування (ацидиметрія, алкаліметрія) 2. Методи окисно-відновного титрування: метод перманганатометрії, метод йодометрії, методу броматометрії, нітритометрії, цериметрії: 3. Методи осадження і комплексонометрії: метод Мора, комплексонометрії, меркурометрії і сульфатометрії. 4. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу: оптичні та хроматографічні методи.	2
Разом		4

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	Назва теми	Кількість годин
<i>Модуль 1. Аналітична хімія</i>		
<i>Змістовий модуль 1. Якісний аналіз</i>		
1	Тема: <i>Правила техніки безпеки в лабораторії. Методи якісного аналізу. Якісні реакції катіонів I аналітичних груп.</i> 1. Хімічні реакції, що використовуються в якісному аналізі, вимоги до них. Фармакопейні реакції. 2. Хімічні реактиви: групові, вибіркові та специфічні. Аналітичні ефекти хімічних реакцій. Чутливість і специфічність хімічних реакцій. 3. Аналіз сухим і вологим способами. Умови утворення і розчинення осадів. 4. Типи класифікацій катіонів на аналітичні групи: сульфідна, амоніачно-фосфатна та кислотно-основна. 5. Реакції ідентифікації катіонів: Натрію, Калію, Амонію, 6. Якісний аналіз катіонів I аналітичної групи.	2
2	Тема: <i>Якісні реакції катіонів II (Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}) та III (Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}) аналітичних груп.</i> 1. Загальна характеристика катіонів II—III аналітичних груп. 2. Вивчення реакцій катіонів II—III аналітичних груп. 3. Реакції катіону Аргентуму — дія хлоридної кислоти; дія калій хромату; дія хлоридної кислоти, розчинення осаду дією розчину	2

	амоніаку, утворення осаду дією нітратної кислоти. 4. Реакції катіону Кальцію — дія сульфатної кислоти; дія карбонат-іонів; дія калій хромату; дія амоній оксалату; дія калій гексаціаноферату (II), забарвлення полум'я.	
3	Тема: Підсумкове заняття з теорії і практики аналізу катіонів I-III аналітичних груп. 1. Проведення якісного аналізу; 2. Складання молекулярних, повних та скорочених іонних рівнянь загальноаналітичних групових і характерних реакцій катіонів I— III аналітичних груп; 3. Виконання дробного та систематичного якісного аналізу катіонів; 4. Якісний аналіз невідомої речовини.	2
4	Тема: Якісні реакції катіонів IV аналітичної групи (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , As^{III} , As^V , Sn^{II} , Sn^{IV}). Аналіз суміші катіонів IV аналітичної групи. 1. Характеристика хіміко-аналітичних властивостей катіонів IV аналітичної групи на основі положення їх елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва. 2. Особливості дробного та систематичного аналізу катіонів IV аналітичної групи. 3. Вивчення реакцій катіонів IV групи: — реакції катіону Цинку — дія надлишку лугу; дія натрій сульфіді; дія дитизону; дія калій гексаціаноферату (II); — реакції катіону Алюмінію — дія надлишку лугу, дія алізарину;	2
5	Тема: Якісні реакції катіонів V аналітичної групи (Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Sb^{II} , Sb^V) та VI аналітичної групи (Cu^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Ni^{2+}). 1. Загальна характеристика катіонів V та VI аналітичних груп 2. Вивчення реакцій катіонів групи. Якісні реакції та умови їх проведення: - реакції катіонів Феруму (II) — дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія калій гексаціаноферату (III); дія калій перманганату; - реакції катіонів Феруму (III) — дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія калій гексаціаноферату (III); дія амоній тіоцианату; тіогліколевою кислотою; - реакції катіонів Магнію — дія надлишку лугу; дія надлишку розчину амоніаку; дія натрій гідрофосфату, дія розчину 8-гідроксихіноліну; 3. Загальна характеристика катіонів VI аналітичної групи. 4. Застосування реакцій катіонів VI аналітичної групи з загальними та груповими реагентами. 5. Реакцій комплексоутворення в аналізі суміші катіонів VI аналітичної групи: - реакції катіону Купруму (II) — дія надлишку амоніаку; дія надлишку лугу; дія розчину калій йодиду; - реакції катіонів Меркурію (II) — дія розчином амоніаку, дія лугом, дія калій йодидом, міддю.	2
6	Тема: Підсумкове заняття з теорії і практики аналізу катіонів IV-VI аналітичних груп. 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
7	Тема: Якісні реакції аніонів I-III аналітичних груп. 1. Загальна характеристика аніонів і аналітичні класифікації аніонів за групами. 2. Якісні реакції виявлення аніонів і умови їх виконання.	2

8	<p>Тема: Підсумкове заняття з теорії та практики аналізу аніонів I-III груп, методам розділення і концентрування.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз суміші аніонів I-III аналітичних груп. 2. Поділ аніонів на групи за розчинністю солей барію та срібла. 3. Розділення аніонів за окисно-відновними властивостями. 4. Аналіз суміші аніонів I-III аналітичних груп. 	2
9	<p>Тема: Аналіз суміші сухих солей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні етапи аналізу сполуки невідомого складу. 2. Попередні випробовування та дослідження суміші сухих солей. 3. Вибір розчинника для переведення твердого зразка в розчин. 4. Виявлення катіонів та аніонів. 	2
<i>Змістовий модуль II. Кількісний та фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу</i>		
10	<p>Тема: Введення в кількісний аналіз. Гравіметричний аналіз</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність методу. 2. Класифікація гравіметричних методів. 3. Теорія утворення осадів. Етапи гравіметричного аналізу. 4. Умови отримання кристалічних та аморфних осадів. Розрахунки результатів аналізу. Гравіметричний фактор. 5. Статистична обробка результатів аналізу. 6. Техніка гравіметричних операцій. 	2
11	<p>Тема: Титриметричні методи аналізу. Кислотно-основне титрування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титриметричні методи аналізу. Основні поняття. 2. Умови проведення титриметричних визначень. 3. Вимірювання об'ємів. Мірний посуд. 4. Титровані розчини. Способи їх приготування. Первинні та вторинні стандарти. 5. Способи титрування (пряме титрування, зворотне титрування, замісне титрування). 	2
12	<p>Тема: Кислотно-основне титрування. Ацидиметрія.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакції, які лежать в основі методу кислотно-основного титрування. 2. Сутність ацидиметрії. Можливості кислотно-основного титрування. 3. Фіксування кінцевої точки титрування. 4. Теорія кислотно-основних індикаторів. 5. Інтервал переходу кислотно-основного індикатора, показник титрування рТ. Криві титрування. 	2
13	<p>Тема: Кислотно-основне титрування. Алкаліметрія.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність алкаліметрії. 2. Фіксування кінцевої точки титрування. 3. Криві титрування 4. Значення методу. 	2
14	<p>Тема: Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вимоги до реакцій в ОВТ. Фіксування кінцевої точки титрування в методах ОВТ. 2. Індикатори окисно-відновного титрування, їх класифікація. Редокс-індикатори, їх характеристика. 3. Криві окисно-відновного титрування. Розрахунок редокс-потенціалів в різні моменти титрування. 4. Перманганатометричне титрування. Сутність і основне рівняння методу. Умови проведення перманганатометричного титрування. 5. Титрант методу. Спосіб його приготування. 6. Первинні стандарти методу, стандартизація розчину перманганату калію за щавлевою кислотою. 7. Фіксування кінцевої точки титрування в перманганатометрії 	2
15	<p>Тема: Окисно-відновне титрування. Йодометрія.</p>	2

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика методу йодометрії: сутність методу. 2. Приготування, стандартизація та зберігання титрантів методу йодометрії. Індикатори методу. 3. Титрант методу. Спосіб його приготування. 4. Визначення кінцевої точки титрування. Умови йодиметричних визначень. Сутність і основне рівняння методу. 5. Застосування в аналізі. 6. Фіксування кінцевої точки титрування. 	
16	<p>Тема: <i>Комплексонометричне титрування. Комплексонометрія.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексиметричне титрування. Сутність методу. Вимоги до реакцій в комплексиметричному титруванні. 2. Комплексонометрія. Комплекси, які застосовують в титриметричному аналізі, їх властивості. 3. Робочі розчини комплексонометрії. Приготування та стандартизація робочого розчину трилону Б. 4. Фіксування КТТ в комплексонометрії. Металохромні індикатори, механізм їх дії та вимоги, що висувають до них. 5. Умови комплексонометричного титрування. Способи прямого, зворотного та замісного титрування в комплексонометрії. 	2
17	<p>Тема: <i>Оптичні методи аналізу. Фотоколориметрія та спектрофотометрія.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність оптичних методів аналізу, їх класифікація. 2. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія, сутність та основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний та питомий показники поглинання). 3. Закони світлопоглинання: об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Причини відхилення від основного закону поглинання світла. Правило адитивності оптичних густин. 	2
18	<p>Тема: <i>Фотоколориметрія та спектрофотометрія.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фотометричні реакції, вимоги до них. Вибір оптимальних умов проведення фотометричних визначень. 2. Методи колориметрії: <ul style="list-style-type: none"> - Метод стандартних серій; - Метод зрівнювання забарвлень; - Метод розбавлення. 3. Методи фотоколориметрії: <ul style="list-style-type: none"> - Метод стандарту; - Метод калібрувального графіку. - Метод визначення за молярним і питомим коефіцієнтом поглинання; - Метод добавок 4. Умови фотометричного визначення. 5. Визначення концентрації досліджуваного розчину методом фотоколориметрії. 	2
19	<p>Тема: <i>Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сутність рефрактометрії. Показник заломлення (абсолютний та відносний). 2. Фактори, що впливають на величину показника заломлення. 3. Переваги та недоліки рефрактометрії. 4. Визначення концентрації досліджуваного розчину методом рефрактометрії. 	2

20.	Тема: <i>Оптичні методи аналізу. Поляриметрія.</i> 1. Сутність поляриметрії. Оптичне обертання. 2. Кут оптичного обертання. Питоме оптичне обертання. 3. Переваги та недоліки поляриметрії. 4. Визначення концентрації досліджуваного розчину методом поляриметрії.	
21	Тема: <i>Хроматографічні методи аналізу.</i> 1. Сутність методів хроматографія. Теоретичні основи хроматографічних методів. Класифікація методів 2. Тонкошарова хроматографія та хроматографія на папері 3. Визначення вмісту солей лужних металів в розчинах методом іонообмінної хроматографії.	2
22	Тема: <i>Підсумковий модульний контроль з модуля 1 «Аналітична хімія»</i>	2
	Всього	44

Самостійна робота

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
Модуль. Аналітична хімія		
<i>Змістовий модуль 1. Якісний аналіз</i>		
	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок	28
	Опрацювання тем, що не входять до плану аудиторних занять (перелік)	
1	<p><i>ТЕМА 1: Якісний аналіз..</i></p> <p>1. Періодичний закон Д.І. Менделєєва — основа вивчення фізико-хімічних властивостей речовин</p> <p>2. Основні положення теорії сильних електролітів і застосування цієї теорії в якісному та кількісному аналізі.</p> <p>3. Йонна сила розчинів, активність йонів, коефіцієнт активності, зв'язок між ними та розрахунок цих характеристик.</p> <p>4. Закон діючих мас і константа хімічної рівноваги. Типи констант рівноваги. Напрямок реакцій та зміщення хімічної рівноваги при проведенні аналізу. Гетерогенні рівноваги в системі «осад-розчин». Застосування закону діючих мас до рівноважних систем осад-насичений розчин малорозчинного електроліту.</p> <p>5. Способи вираження розчинності малорозчинного електроліту. Добуток розчинності (ДР) малорозчинного електроліту (термодинамічний та концентраційний). Взаємозв'язок між розчинністю та добутком розчинності.</p> <p>6. Умови утворення осадів. Фактори, що впливають на утворення осадів і повноту осадження. Вплив домішок сторонніх електролітів, однойменних іонів на розчинність малорозчинних електролітів. Сольовий ефект, його пояснення на підставі правила ДР. Умов розчинення осадів, приклади.</p> <p>7. Протолітичні рівноваги у водних розчинах електролітів. Типи протолітів (молекулярні, катіонні, аніонні кислоти або основи, амфоліти). Спряжена кислотно-основна пара.</p> <p>8. Взаємозв'язок між величинами констант кислотності або основності, показниками цих констант і силою кислоти або основи. Розрахунок рН у водних розчинах сильних і слабких кислот, сильних і слабких основ, буферних систем і солей, утворених слабкою основою та слабкою кислотою. Буферні розчини, протолітичні рівноваги у них, буферна ємність. Значення буферних розчинів в якісному</p>	4

2	<p><i>ТЕМА 2: Кількісний аналіз. Використання закону діючих мас до рівноваг у гомогенних системах. Окисно-відновні рівноваги.</i></p> <p>1. Комплексні (координаційні) сполуки, їх склад і будова. Типи комплексних сполук, які найширше використовуються в якісному аналізі. Склад і будова внутрішньокмплесних сполук. Особливості органічних лігандів.</p> <p>2. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Стійкість комплексних сполук. Застосування закону діючих мас до реакцій комплексоутворення. Константа утворення та константа нестійкості комплексних сполук, як вони характеризують стійкість комплексного іону, зв'язок між ними.</p> <p>3. Сутність окисно-відновних реакцій. Процес окиснення та процес відновлення. Найважливіші окисники та відновники, які застосовують в аналізі, редокс-амфотерні сполуки.</p> <p>4. Поняття електродного потенціалу, природа його виникнення, розрахунок величини електродного потенціалу (рівняння Нернста). Поняття редокс-пари. Стандартний редокс-потенціал, реальний редокс-потенціал, формальний редокс-потенціал.</p> <p>5. Вплив різних факторів на величину редокс-потенціалу. Електрорушійна сила (ЕРС) системи, константа рівноваги (Kр) реакцій окислення-відновлення, формули їх розрахунку.</p> <p>6. Можливість, напрямок і повнота протікання реакцій окиснення-відновлення.</p>	4
3	<p><i>Тема 3. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу.</i></p> <p>1. Помилки в кількісному аналізі. Класифікація помилок. Систематичні та випадкові помилки, їх причини. Правильність та відтворюваність результатів аналізу. Статистична обробка результатів аналізу: середнє вибірки, дисперсія, стандартне відхилення, стандартне відхилення середнього результату. Дай, Бог!</p> <p>2. Гравіметричний аналіз. Сутність методу. Класифікація гравіметричних методів. Теорія утворення осадів. Етапи гравіметричного аналізу. Осаджувальна форма, вимоги до неї. Гравіметрична форма, вимоги до неї. Вибір осаджувача. Аморфні осадки.</p> <p>3. Співосадження. Види співосадження: адсорбція, оклюзія, ізоморфізм. Способи зменшення співосадження. Умови отримання кристалічних осадів. Умови отримання аморфних осадів. Розрахунки результатів аналізу. Гравіметричний фактор. Застосування гравіметричних методів. Переваги та недоліки гравіметрії.</p> <p>4. Сутність оптичних методів аналізу, їх класифікація. Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія, сутність та основні поняття.</p> <p>5. Інфрачервона спектроскопія. Нефелометрія та турбідиметрія.</p> <p>6. Поляриметрія. Способи визначення концентрацій цими методами. Застосування в аналізі лікарських та косметичних засобів</p>	4
	<i>Підготовка до підсумкового модульного контролю</i>	2
	<i>ВСЬОГО</i>	42

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені робочою навчальною програмою.

Перелік теоретичних питань для підготовки здобувачів вищої освіти до підсумкового модульного контролю

1. Предмет, задачі та методи аналітичної хімії. Застосування методів аналітичної хімії у фармації.
2. Правила безпечної роботи в хімічній лабораторії. Перша допомога в разі нещасних випадків.
3. Мета і методи якісного аналізу.

4. Техніка проведення якісного аналізу.
5. Вимоги до аналітичних реакцій в якісному аналізі та умови їх проведення.
6. Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них.
7. Використання процесу гідролізу в якісному аналізі.
8. Умови утворення і розчинення осадів.
9. Амфотерність. Використання амфотерності в аналізі.
10. 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.
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 меркуриметрії.

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 підсумкового модульного контролю:

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

Форма підсумкового контролю успішності навчання - підсумковий модульний контроль.

Система поточного та підсумкового контролю

При оцінюванні засвоєння кожної теми модуля здобувачу вищої освіти 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 критерії 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 вищої освіти на кожному занятті за чотирибальною (традиційною) шкалою. Оцінка успішності є інтегрованою (оцінюються всі види роботи здобувача вищої освіти як під час підготовки до заняття, так і під час заняття) за критеріями, які доводяться до відома здобувачу вищої освіти 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 передує підсумковому модульному контролю.

Уніфікована таблиця відповідності балів за поточну успішність, балам за ПМК, екзамен, та традиційній чотирибальній 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.

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

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

Підсумковий модульний контроль здійснюється після вивчення програми з дисципліни і проводиться на останньому занятті модуля.

До ПМК допускають здобувачів вищої освіти, які набрали необхідну мінімальну кількість балів впродовж поточного контролю (середній бал успішності 3,0 і вище), не мають невідпрацьованих пропусків лекційних, практичних занять, засвоїли теми винесені для самостійної роботи в межах модуля та виконали всі вимоги з навчальної дисципліни, які передбачені робочою навчальною програмою з дисципліни.

Для ПМК використовуються години, передбачені в робочій навчальній програмі.

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

Здобувачі вищої освіти, які під час навчання з конкретної навчальної дисципліни, форма контролю яких є ПМК мають середній бал успішності від 4,5 до 5,0 звільняються від складання ПМК 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 ПМК здобувачем вищої освіти за відповідь виставляється оцінка «незадовільно».

Здобувач вищої освіти, який за результатами складання ПМК отримав результат менший за 122 бали, зобов'язаний перескласти його згідно з графіком не більше 2-х разів.

Отримані бали за модуль науково-педагогічний працівник виставляє у « Відомість ПМК» та індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти.

Інформація про здобувачів освіти, які мають не зарахований ПМК, з точним зазначенням причини не зарахування також вноситься до «Відомості ПМК» та індивідуальні навчальні плани здобувачів вищої освіти.

Підсумковий контроль здійснюється у вигляді ПМК, який складається з:

1 питання (теоретичне питання) – від 0 до 30 балів;

2 питання (практичні навички) – від 0 до 30 балів

1 задача – 20 балів;

Методи навчання

- вербальні методи, в тому числі із застосуванням технологій дистанційного навчання(лекція, відео лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- практичні (вирішення ситуаційних задач: розрахунок та аналіз вмісту досліджуваної речовини в об'єкті дослідження);
- метод навчання «мозковий штурм», який спонукає здобувачів вищої освіти проявити уяву і творчість, допомагає знайти кілька рішень з означеної теми шляхом вільного вираження думок тощо. ;
- аналіз конкретних ситуацій (кейс-метод);
- проблемний виклад який націлений на формування у здобувачів вищої освіти здатності до діалогу, вміння відстоювати свою власну думку;
- частково-пошукові, дослідницькі, евристичні методи.

Форми та методи оцінювання

- усний контроль;
- письмовий контроль;
- тестовий контроль;
- практична перевірка вирішення ситуаційних завдань;
- самоконтроль;
- самооцінка.

Види контролю:

- попередній (діагностика вхідного рівня знань здобувачів вищої освіти);
- поточний (діагностика якості засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти окремих тем та змістовий модуль);
- підсумковий модульний контроль (загальна діагностика якості знань та навичок здобувачів вищої освіти у відповідності до гуманітарної компоненти підготовки фахівців магістерського рівня).

Методичне забезпечення

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

Рекомендована література

Базова (наявна в бібліотеці ПДМУ)

Основна:

Аналітична хімія: навчально-методичний посібник. І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П.

Гирина. К.: Медицина, 2017. 88 с.

2. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М.

Чихало. К.: Медицина, 2017. 280 с.

3. Аналітична хімія: навчальний посібник для студентів вузів. І. С. Гриценко, В. В. Болотов. Х.: НФаУ, 2017. 504 с.

4. Аналітична хімія (якісний аналіз): навчальний посібник / Г. О. Сирова, В. М. Петюніна, Л. В. Лук'янова, Т. С. Тішакова, О. В. Савельєва. Харків, 2019. 131 с.

5. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало. К. : Медицина, 2017. 280с.

Додаткова:

1. Циганок Л. П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник. Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2014. 252 с.

2. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник / І.Д. Бойчук. 2017.88с.

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  зав. каф., к.х.н. Олена ІВАЩЕНКО
 викладач Лариса КОПАНЦЕВА